

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр Зачет с оценкой 1 семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

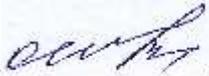
## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации №144 от 28.02.2018 года.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент кафедры гуманитарных дисциплин

(должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_

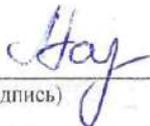
(подпись)

Шмелева О.И.

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г.,  
протокол №7а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

Лазуткина Л.Н.

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**1. Цели и задачи дисциплины:** Цель дисциплины – сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

**Задачи** дисциплины заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности.

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремление своими действиями служить его интересам, в том числе и защите национальных интересов России.

- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;

- воспитание нравственности, морали, толерантности;

- понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;

- понимание места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;

- способность работы с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников;

- навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма;

- умение логически мыслить, вести научные дискуссии;

- творческое мышление, самостоятельность суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

Область профессиональной деятельности  (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)  (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных)	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по	- электрические станции и подстанции;

<p>исследований) 20 Электроэнергетика</p>		<p>тематики исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <p>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>
<p>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического</p>

		оборудования объектов ПД.	электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Metallургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ  20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы,
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;  - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;  - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы

		<p>внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиотехники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li><li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li><li>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая,</li></ul>
--	--	--

			юридическая, организационно- финансовая документация.
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Предмет «История (история России, всеобщая история)» Б1.О.01 относится к дисциплинам базовой части учебного плана направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции и подстанции».

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;

- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями,

научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.  УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.  УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.

### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36				
В том числе:						
Лекции	18	18				
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические занятия (ПЗ)	18	18				
Семинары (С)						
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)						
Другие виды аудиторной работы						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36	36				
В том числе:						
Другие виды самостоятельной работы						

Контроль						
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой				
Общая трудоемкость час	72	72				
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2				

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час.	
1	История в системе Социально-гуманитарных наук. Основы методологии историч. науки	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2	Исследователь и Исторический источник	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
3	Особенности становления государственности в России и мире	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
4	Русские земли в 13- 15 веках и европейское средневековье	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
5	Россия в 16-17 вв. в контексте мировой цивилизации	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
6	Россия и мир в 18-19 вв.: попытки модернизации и промышленный переворот.	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
7	Россия и мир в 20в.	2		4		8	14	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
8	Россия и мир в 21 веке	4		2		4	10	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предыдущие дисциплины не предусмотрены									

Последующие дисциплины										
1.	Философия	+		+						+

### 5.3 Лекционные занятия

№	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоёмкость час	Формируемые компетенции
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.	Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки.	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2	Исследователь и исторический источник.	Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории. Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
3	Особенности становления государственности в России и мире.	Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности. Территория России в системе Древнего мира. Древнейшие культуры Северной Евразии (неолит и бронзовый век). Страна Ариев. Киммерийцы и скифы. Древние империи Центральной Азии. Скифские племена; греческие колонии в Северном Причерноморье; Великое переселение народов в III - VI веках. Проблема этногенеза и ранней истории славян в исторической науке. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв. Соседи Древней Руси в IX-XII вв: Византия, славянские страны, Западная Европа, Хазария, Волжская Булгария. Международные связи древнерусских земель. Культурные влияния Востока и Запада. Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	<p>Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Дискуссия о феодализме как явлении всемирной истории. Проблема централизации. Централизация и формирование национальной культуры.</p> <p>Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Рост территории Московского княжества. Присоединение Новгорода и Твери. Процесс централизации в законодательном оформлении. Судебник 1497г. Формирование дворянства как опоры центральной власти.</p>	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
5	Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	<p>XVI – XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения. Реформация и её экономические, политические, социокультурные причины.</p> <p>Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.</p> <p>«Смутное время»: ослабление государственных начал, попытки возрождения «домонгольских» норм отношений между властью и обществом. Феномен самозванчества. Усиление шляхетско-католической экспансии на Восток. Роль ополчения в освобождении Москвы и изгнании чужеземцев. К.Минин и Д.Пожарский.</p> <p>Земский собор 1613 г. Воцарение династии Романовых. Соборное уложение 1649г.: юридическое закрепление крепостного права и сословных функций. Боярская Дума. Земские соборы. Церковь и государство. Церковный раскол: его социально-политическая сущность и последствия. Особенности сословно-представительной монархии в России. Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.</p>	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
6	Россия и мир в XVIII-XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот.	<p>XVIII в. европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия.</p> <p>Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества.</p> <p>Скачок в развитии тяжелой и лёгкой промышленности. Создание Балтийского флота и регулярной армии. Церковная реформа. Провозглашение России империей. Упрочение международного авторитета страны. Освещение петровских реформ в современной отечественной историографии.</p> <p>Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства. Разделы Польши. Присоединение Крыма и ряда других территорий на юге.</p> <p>Россия и Европа в XVIII веке. Изменения в международном положении империи.</p> <p>Русская культура XVIII в.: от петровских инициатив к «веку просвещения».</p> <p>Новейшие исследования истории Российского государства в XVII – XVIII веках.</p> <p>Развитие системы международных отношений. Формирование колониальной системы и мирового капиталистического хозяйства. Роль международной торговли. Источники первоначального накопления капитала. Роль городов и цеховых структур. Развитие</p>	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

		<p>мануфактурного производства. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное.</p> <p>Николай I. Россия и Кавказ.</p> <p>Крестьянский вопрос; этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права в нач. XIX в. Реформы Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права. Дискуссия об экономическом кризисе системы крепостничества в России. Отмена крепостного права и её итоги: экономический и социальный аспекты; дискуссия о социально-экономических, внутренне- и внешнеполитических факторах, этапах и альтернативах реформы.</p> <p>Политические преобразования 60-х – 70 –х годов. Присоединение Средней Азии.</p> <p>Развитие Европы во второй половине XIXв. Франко-прусская война. Бисмарк и объединение германских земель.</p> <p>Русская культура в 19 веке. Система просвещения. Наука и техника. Печать. Литература и искусство. Быт города и деревни. Общие достижения и противоречия.</p>		
7	Россия и мир в XX веке.	<p>Капиталистические войны конца 19 –начала 20 вв. за рынки сбыта и источники сырья. Особенности становления капитализма в колониально зависимых странах. «Пробуждение Азии» - первая волна буржуазных антиколониальных революций. Национально-освободительное движение в Китае. Гоминьдан.</p> <p>Участие России в первой мировой войне. Влияние войны на развитие общенационального кризиса. Кризис власти в годы войны и его истоки. Крушение монархии.</p> <p>Развитие России после Февральской революции. Временное правительство и Петроградский Совет. Социально-экономическая политика Временного правительства. Кризисы власти.</p> <p>Советская внешняя политика в 1930-е годы. Современные споры о международном кризисе 1939-1941 гг.</p> <p>Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Выработка союзниками глобальных стратегических решений по послевоенному переустройству мира (Тегеранская, Ялтинская, Потсдамская конференции). Великая Отечественная война и решающий вклад СССР в разгром фашизма. Консолидация советского общества в годы войны. Причины и цена победы.</p> <p>Россия в 90-е годы. Изменение экономического и политического строя в России. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 1990-х годов. Резкая поляризация общества в России. Ухудшение экономического положения значительной части населения. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Конституция РФ 1993 г. Военно-политический кризис в Чечне. Социальная цена и первые результаты реформ. Внешняя политика Российской Федерации в 1991 – 1999 г. Политические партии и общественные движения России на современном этапе.</p>	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
8	Россия и мир в XXI веке.	<p>Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Повышение роли КНР в мировой экономике и политике. Расширение ЕС на восток.</p> <p>«Зона евро». Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы</p>	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3

		России. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2009 года. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ на современном этапе.		
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	

#### 5.4 Лабораторные занятия не предусмотрены

#### 5.5 Практические занятия

№	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Компетенции
1.	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.	История в системе социально-гуманитарных наук	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2.	Исследователь и исторический источник.	Проблемы подлинности источников по Отечественной истории в науке и массовом сознании.	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
3.	Особенности становления государственности в России и мире.	Особенности становления государственности в России и мире Образование Древнерусского государства	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
4.	Русские земли в 13 – 15 вв. и европейское средневековье.	Русь и Европа в 13-15 вв.	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
5.	Россия в 16 – 17 веках в контексте развития европейской цивилизации	16 век в истории России и Европы. Россия в 17 веке в контексте развития европейской цивилизации	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
6.	Россия и мир в 18 – 19 веках: попытки модернизации и промышленный переворот.	Россия и мир в первой половине 18 века. Россия и мир во второй половине 18 века. Россия и мир в 19 в.	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
7.	Россия и мир в 20 в.	Россия и мир в 1900 – 1914 гг. Первая мировая война и её последствия. СССР и страны Запада в межвоенный период (1919-1939 гг.) Вторая мировая война и её последствия. СССР в 1945-2000 гг.	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
8.	Россия и мир в 21 веке	Россия и мир в 21 веке	2	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	

#### 5.6 Научно-практические занятия не предусмотрены

#### 5.7 Коллоквиумы не предусмотрены

#### 5.8 Самостоятельная работа

№	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Компетенции
1.	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.	История в системе социально-гуманитарных наук	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
2.	Исследователь и исторический источник.	Проблемы подлинности источников по Отечественной истории в науке и массовом сознании.	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
3.	Особенности становления государственности в России и мире.	Особенности становления государственности в России и мире Образование Древнерусского государства	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
4.	Русские земли в 13 – 15 вв. и европейское средневековье.	Русь и Европа в 13-15 вв.	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
5.	Россия в 16 – 17 веках в контексте развития европейской цивилизации	16 век в истории России и Европы. Россия в 17 веке в контексте развития европейской цивилизации	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
6.	Россия и мир в 18 – 19 веках: попытки модернизации и промышленный переворот.	Россия и мир в первой половине 18 века. Россия и мир во второй половине 18 века. Россия и мир в 19 в.	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
7.	Россия и мир в 20 в.	Россия и мир в 1900 – 1914 гг. Первая мировая война и её последствия. СССР и страны Запада в межвоенный период (1919-1939 гг.) Вторая мировая война и её последствия. СССР в 1945-2000 гг.	8	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
8.	Россия и мир в 21 веке	Россия и мир в 21 веке	4	УК-1.1, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
	<b>Итого</b>		<b>36</b>	

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрена

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет с оценкой
УК-5.1	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет с оценкой
УК-5.2	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет с оценкой
УК-5.3	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет с оценкой

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

#### 6.1 Обязательная литература

1. Фортунатов, В.В. История [Текст] : учебное пособие. Стандарт третьего поколения. Для бакалавров / Фортунатов, Владимир Валентинович. - СПб. : Питер, 2015. - 464 с.
2. История России [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / В.В. Кириллов. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
3. Соловьев, К. А. История России[Электронный ресурс] : Учебник и практикум / Кирилл Андреевич ; Соловьев К.А. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 252. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/EDBB9A69-9D97-4904-9C6D-965C6CE48954>

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Бакирова, А.М. История [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. М. Бакирова, Е. Ф. Томина ; Е.Ф. Томина; А.М. Бакирова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 161 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71280.html>
2. Зуев М. Н. История России [Электронный ресурс] : Учебник и практикум / М. Н. ; Зуев М.Н., Лавренов С.Я. - 4-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 545. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/5F086B82-E47B-4C07-B6A5-9D12ADCA7B8D>
3. Невская Т.А.История [Электронный ресурс] : практикум / Т. А. Невская, Л. А. Зверева ; Л.А. Зверева; Т.А. Невская. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 100 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69389.html>
4. История России [Текст] : учебник / Орлов, Александр Сергеевич [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2015. - 680 с.
5. История для бакалавров [Текст] : учебник для студентов вузов / П. С. Самыгин [и др.]. - 3-е изд. ; перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 573, [2] с.
- 6.Лавренов, Сергей Яковлевич.ИСТОРИЯ РОССИИ : Учебник и практикум / Зуев М.Н., Лавренов С.Я. - 3-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. – 545 ЭБС Юрайт

## **6.3 Периодические издания – не предусмотрено**

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС Юрайт – [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)  
ЭБС IPRbooks – [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)  
ЭБС РГАТУ – [www.bibl.rgatu.ru](http://www.bibl.rgatu.ru)

## **6.5 Методические указания к практическим занятиям**

Шмелева О.И. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

## **6.6 Методические указания для самостоятельной работы**

Шмелева О.И. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)**

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенций)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
УК-1.1	Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-5.1	Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-5.2	Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-5.3	Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.	+	+	+	+	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

***2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины***

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо

## 2.2 текущий контроль

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	1,2,3,4,5,6,7,8,	движущие силы и закономерности исторического процесса; основные теории, проблемы и методы истории; основные этапы и ключевые события истории России и мира; выдающихся деятелей российской и мировой истории	Лекция, Самостоятельная работа, Практические занятия	Тестирование; Устный опрос, Сообщения, Контр. работа	Тесты пункта 3.3.: Р.1.1-10 Р.2.1-10 Р.3.1-10 Р.4.1-10 Р.5.1-10 Р.6.1-10 Р.7.1-10 Р.8.1-10 Вопросы для устного опроса пункт 3.4 Темы сообщений пункт 3.6.1 Вопросы контр. работы пункт 3.6.2	Тесты пункта 3.3.: Р.1.11-20 Р.2.11-20 Р.3.11-20 Р.4.11-20 Р.5.11-20 Р.6.11-20 Р.7.11-20 Р.8.11-20 Вопросы для устного опроса пункт 3.4 Темы сообщений пункт 3.6.1 Вопросы контр. работы пункт 3.6.2	Тесты пункта 3.3.: Р.1.21-30 Р.2.21-30 Р.3.21-30 Р.4.21-30 Р.5.21-30 Р.6.21-30 Р.7.21-30 Р.8.21-30 Вопросы для устного опроса пункт 3.4 Темы сообщений пункт 3.6.1 Вопросы контр. работы пункт 3.6.2

УК-5	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи; соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; логически мыслить и вести научные дискуссии; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по проблемам истории; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения	Лекция, самостоятельная работа, практические занятия	Тестирование; устный опрос Сообщения, Вопросы контрольной работы	Тесты пункта 3.3.:	Тесты пункта 3.3.:	Тесты пункта 3.3.:
	Р.1.1-10				Р.1.11-20	Р.1.21-30	
	Р.2.1-10				Р.2.11-20	Р.2.21-30	
УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.					Р.3.1-10	Р.3.11-20	Р.3.21-30
					Р.4.1-10	Р.4.11-20	Р.4.21-30
					Р.5.1-10	Р.5.11-20	Р.5.21-30
					Р.6.1-10	Р.6.11-20	Р.6.21-30
					Р.7.1-10	Р.7.11-20	Р.7.21-30
					Р.8.1-10	Р.8.11-20	Р.8.21-30
УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.					Темы сообщений из пункта 3.6.1	Темы сообщений из пункта 3.6.1	Темы сообщений из пункта 3.6.1
					Вопросы контрольной работы из пункта 3.6.2	Вопросы контрольной работы из пункта 3.6.2	Вопросы контрольной работы из пункта 3.6.2
					Вопросы для устного опроса из пункта 3.4	Вопросы для устного опроса из пункта 3.4	Вопросы для устного опроса из пункта 3.4
					Темы сообщений из пункта 3.6.1	Темы сообщений из пункта 3.6.1	Темы сообщений из пункта 3.6.1
					Вопросы контрольной работы из пункта 3.6.2	Вопросы контрольной работы из пункта 3.6.2	Вопросы контрольной работы из пункта 3.6.2

### 2.3 промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	лекция, практические занятия, самостоятельная работа	Зачет с оценкой	Из пункта 3.2. № 1 – 60 Из пункта 3.3 №. 1 – 30		
УК-5	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.					
	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.					
	УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.					

## 2.4. Критерии оценки на экзамене не предусмотрено

## 2.5. Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.7. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения\*

Оценка	Критерии
--------	----------

«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) полное раскрытие вопроса;</li> <li>2) указание точных названий и определений;</li> <li>3) правильная формулировка понятий и категорий;</li> <li>4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;</li> <li>5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.</li> </ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;</li> <li>2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;</li> <li>3) использование устаревшей учебной литературы и других источников;</li> <li>4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li> </ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;</li> <li>2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.;</li> <li>3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li> </ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) нераскрытые темы;</li> <li>2) большое количество существенных ошибок;</li> <li>3) отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.</li> </ol>
<p><i>*Примечание : активные формы обучения - доклады, выступления на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.</i></p>	

## 2.8 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 60% баллов за задания тестов
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 80% баллов за задания тестов
Высокий	Обучающийся	Не менее 90% баллов за задания тестов

	анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	
Компетенция не сформирована		Менее 60% баллов за задания тестов

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**3.1 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ** – не предусмотрено

**3.2 ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности.
2. Образование Древнерусского государства. Социальный и политический строй Древней Руси.
3. Принятие Русью православного христианства.
4. Русь в период политической раздробленности. Причины и последствия раздробленности.
5. Образование монгольской державы. Причины и направления монгольской экспансии.
6. Ордынское нашествие и экспансия с Запада на русские земли.
7. Объединение русских земель вокруг Москвы и свержение монгольского ига.
8. Особенности формирования единых государств в средневековой Европе. ( 13 – 15 вв.)
9. Внутренняя и внешняя политика Руси в эпоху Ивана Грозного. Опричнина.
10. Россия в XVIIвеке. «Смутное время».
11. Деятельность первых Романовых. Предпосылки формирования абсолютизма в России во второй половине XVII века.
12. Основные тенденции развития Европы и мира в 16-17 веках.
13. Петр I и его реформы.
14. Дворянская империя в эпоху дворцовых переворотов.
15. Россия во второй половине XVIIIвека.»Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.
16. XVIII век в мировой истории. Основные тенденции развития общества.
17. Наполеоновские войны – причины, результаты, влияние на мировую обстановку.
18. Правление Павла I.
19. XIXвек в мировой истории. Господство Европы.
20. Попытки реформирования политической системы при Александре 1.
21. Отечественная война 1812 г. в России.
22. Движение декабристов.
23. Внешняя политика России в первой четверти 19 века.
24. Внутренняя и внешняя политика Николая I во второй четверти 19 века. Крымская война и ее итоги.
25. Отмена крепостного права в России.

26. Судебная (1864г.) реформа и ее значение.
  27. Земская (1864г.) и городская (1870г.) реформы в России.
  28. Военная (1874г.) реформа и ее значение.
  29. Реформа образования (1863-1864гг.) и цензурная реформа (1865г.)
  30. Реформы и контрреформы Александра III.
  31. Консервативное направление в общественном движении России в XIX веке..
  32. Либеральное направление в общественном движении России в XIX веке.
  33. Социалистическое направление в общественном движении России в XIX веке.
- Народничество и марксизм.
34. Мир в начале XX века.
  35. Внешняя политика России во второй половине XIX века.
  36. Особенности социально-экономического развития России на рубеже 19 – 20 веков. Реформы С.Ю.Витте..
  37. Русско-японская война 1904-1905гг.
  38. Революция 1905 – 1907 гг. в России. Политические партии в революции.
  39. Первый опыт российского парламентаризма. Деятельность Государственных дум.
  40. Аграрная реформа П.А.Столыпина и ее результаты.
  41. Первая мировая война: причины, ход, итоги.
  42. Российское общество и власть в годы первой мировой войны.
  43. Февраль 1917 года в России. Свержение монархии.
  44. Развитие России после Февральской революции. Октябрь 1917 г.
  45. Формирование политической системы Советской России. Первые преобразования Советской власти.
  46. Гражданская война и интервенция в России: причины, основные этапы, итоги.
  47. Социально-экономическое развитие страны в 20-е годы. НЭП. Образование СССР.
  48. Свертывание НЭПа. Осуществление форсированной индустриализации в СССР.
  49. Осуществление коллективизации в СССР.
  50. Мировой экономический кризис 1929 г. «Новый курс» Ф. Рузвельта.
  51. Утверждение режима личной власти И.В.Сталина и его последствия.
  52. Внешняя политика СССР в 30-е годы и в начальный период Второй мировой войны.
  53. Вторая мировая война и Великая Отечественная война: периодизация, основные события, участие СССР.
  54. Изменения в международной обстановке в послевоенный период (1945-1953). СССР и страны «народной демократии». «Холодная война».
  55. СССР в послевоенные годы (1945-1953 гг.) Ужесточение режима личной власти И.В.Сталина.
  56. Деколонизация: причины и предпосылки, основные этапы и итоги.
  57. СССР в 1953 – 1964 гг. Н.С.Хрущев. Реформы в области управления экономикой, «оттепель» в общественно-политической жизни. Внешняя политика.
  58. СССР в 1965 – 1985 гг. Развитие экономики и общества. Внешняя политика.
  59. Политика перестройки и развитие советского общества в 1985 – 1991 гг. Попытка государственного переворота 1991 года и ее провал. Распад СССР.
  60. Россия в 1991 – 2015 годах. Становление новой государственности. Октябрьские события 1993 года. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации.

### 3.3 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

## методологии исторической науки

### Раздел II Исследователь и исторический источник

#### 1. Основоположником истории считается:

1. Геродот
2. Фукидид
3. Плиний старший
4. Плиний младший

#### 2. Методологией называется:

- 1) описательное исследование
- 2) умение выстроить события в хронологической последовательности;
- 3) совокупность основных подходов и методов исследования;
- 4) совокупность статистических методов исследования;

#### 3. В России история как наука возникает в связи с изучением и критическим осмыслением источников в \_\_\_\_\_ веке

#### 4. Выдающимся российским историком является...

1. И.И. Мечников
2. Н.М. Карамзин
3. И.М. Сеченов
4. Н.И. Лобачевский

#### 5. Появившийся в 1938 году «Краткий курс истории ВКП(б)...

1. открыл период «оттепели»
2. ввел плюралистический подход в изучении исторического прошлого
3. открыл эпоху гласности в изучении истории
4. закрепил монополию партии на историческую истину

#### 6. Соотнесите историков и эпоху, в которой они жили:

В.Н. Татищев	эпоха Петра 1
С. Соловьев	эпоха буржуазных реформ
М. Покровский	эпоха революционных потрясений

#### 7. Основоположником российской исторической науки является...

1. Ломоносов М.В.
2. Татищев В.Н.
3. Карамзин Н.М.
4. Ключевский В.О.

#### 8. Историк, считающийся основоположником советской исторической науки

1. Е. Тарле
2. М. Покровский
3. Е. Ярославский
4. Л. Гумилев

#### 9. Большое влияние на развитие исторической науки в России в 30-40-е годы XIX века оказали дискуссии между ...

1. кадетами и октябристами
2. революционными и либеральными народниками
3. марксистами и эсерами
4. западниками и славянофилами

#### 10. На советскую историческую науку оказывал влияние диктат...

1. марксизма-ленинизма
2. самодержавия
3. теологии
4. цивилизационного подхода

**11. Классификация исторических явлений, событий, объектов – это метод...**

1. типологический
2. ретроспективный
3. сравнительный
4. идеографический

**12. Историко-сравнительный метод позволяет...**

1. раскрыть сущность изучаемых явлений путем сравнительного анализа различных фактических материалов
2. выявить истоки изучаемого исторического процесса
3. последовательно рассмотреть динамику исторических процессов

**13. Рассмотрение исторического процесса как результата божественного проявления характерно для...**

1. эволюционизма
2. рационализма
3. марксизма
4. теологического подхода

**14. Абсолютизация классовой борьбы в историческом развитии различных стран содержалась в теории и истории развития**

1. А.Тойнби
2. Н.Данилевского
3. К.Маркса
4. К.Ясперса

**15. Подход, в соответствии с которым ход истории определяет географическая среда, называется:**

1. геология
2. географический детерминизм
3. география
4. рационализм

**16. Историография – это наука, изучающая...**

17. Вспомогательная историческая дисциплина палеография изучает...

18. Вспомогательная историческая дисциплина ономастика изучает:

1. древние рукописи
2. гербы
3. имена собственные
4. географические названия

**19. Установите соответствие между методом исторического познания и его определением**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. типологический  | изучение исторических событий, происходящих в одно и то же время |
| 2. ретроспективный | классификация исторических событий, явлений, объектов            |

3. синхронный последовательное проникновение в прошлое с целью выявления причины события

**20. Типологический метод изучения истории заключается в ...**

1. описании исторических событий, явлений
2. классификации исторических явлений, событий, объектов
3. сопоставлении исторических объектов в пространстве и времени
4. последовательном проникновении в прошлое с целью выявления причины события

**21. Метод, характеризующий сущность явления путем сопоставления его с другим, называется:**

1. историко-системным
2. историко-сравнительным
3. историко-генетическим
4. историко-типологическим

**22. Подход, в соответствии с которым разум рассматривается как единственный источник познания и исторического развития –это...**

1. субъективизм
2. рационализм
3. марксизм
4. эволюционизм

**23. Установите соответствие между функцией исторического знания и ее определением**

1. прогностическая
2. воспитательная
3. практически-рекомендательная
1. предвидение будущего
2. формирование гражданских и нравственных ценностей
3. выработка научно-обоснованного политического курса

**24. Установите соответствие между функцией исторического знания и ее определением.**

1. социальной памяти
2. прогностическая
3. познавательная
1. способ идентификации и организации общества, личности
2. предвидение будущего
3. выявление закономерностей исторического развития

**25. Основоположники цивилизационного подхода в исторической науке – это:**

**26. Обобщающий труд М.В.Ломоносова, посвященный истории России:**

1. « Курс русской истории»
2. « История государства российского»
3. «Краткий российский летописец»
4. «История России»

**27. Подход, в соответствии с которым ход истории определяют выдающиеся люди, получил название:**

1. марксизм

2. субъективизм
3. рационализм
4. теологический

**28. Раскрытие внутренних механизмов функционирования – это метод:**

1. идеографический
2. сравнительный
3. типологический
4. системный

**29. Вспомогательная историческая дисциплина, занимающаяся изучением древних печатей:**

1. палеография
2. нумизматика
3. фалеристика
4. сфрагистика

**30. Понятие «формация» лежит в основе теории исторического развития**

1. «осевого времени»
2. культурно-исторических типов
3. локальных цивилизаций
4. марксизма

**Раздел 3 «Особенности становления государственности в России и мире»**

- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. <b>Приведите в соответствие:</b> | 1) египетская цивилизация  |
| 1) речные цивилизации               | 2) финикийская цивилизация |
| 2) приморские цивилизации           | 3) римская цивилизация     |
|                                     | 4) индийская цивилизация   |
|                                     | 5) китайская цивилизация   |
|                                     | 6) греческая цивилизация   |

**Отметьте основные черты общества, вставшего на путь цивилизации**

- 1) отделение ремесла от сельского хозяйства
- 2) появление купцов
- 3) складывание системы органов управления обществом и его подавления
- 4) появление особого типа поселений – городов
- 5) использование примитивных орудий труда
- 6) создание письменности

**2. Определяющую роль в экономической жизни стран Востока играли:**

- 1) свободные и зависимые крестьяне и ремесленники
- 2) рабы
- 3) большие патриархальные семьи
- 4) воины

**3. К античным цивилизациям относят:**

- 1) цивилизацию Древней Греции
- 2) цивилизацию Древнего Рима
- 3) эллинистические цивилизации
- 4) все перечисленные выше

**4. Древнегреческий полис – это:**

- 1) столица Древней Греции

- 2) объединение метрополии и ее колоний
- 3) древняя Спарта
- 4) город-государство, гражданская община

**5. Назовите основную причину гибели Западной Римской империи**

- 1) Перенос столицы
- 2) Социально-экономический кризис
- 3) Появление христианства
- 4) Переход к феодализму

**6. Призвание варягов в Новгородской земле произошло:**

- 1) в 862 г.
- 2) в 882 г
- 3) в 640 г
- 4) в 700 г.

**7. Первым русским правителем, принявшим христианство, был:**

- 1) князь Владимир Святославич
- 2) князь Святослав Игоревич
- 3) княгиня Ольга

**8. Убийство князя Игоря древлянами произошло:**

- 1) в 945 г.;
- 2) в 950 г.
- 3) в 958 г.

**10. Укажите правильную хронологическую последовательность событий**

1. введение «уроков» и «погостов» княгиней Ольгой
2. крещение Руси
3. поход князя Олега на Киев

**11. Двумя причинами политической раздробленности на Руси являлись...**

- 1) стремление князей к самостоятельности
- 2) стремление племен к самостоятельности
- 3) принятие Русью православия
- 4) господство натурального хозяйства

**12. Двумя негативными последствиями политической раздробленности были...**

- 1) развитие экономики и торговли
- 2) ослабление обороноспособности
- 3) рост доходов
- 4) княжеские междоусобицы

**13. Двумя положительными последствиями политической раздробленности были...**

- 1) прекращение набегов кочевников
- 2) рост городов, торговли, ремесла в княжествах
- 3) культурное и хозяйственное освоение новых территорий
- 4) укрепление обороноспособности

**14. Памятником XII века, содержащим призыв к прекращению княжеских усобиц, является...**

- 1) «Русская правда»
- 2) «Слово о полку Игореве»
- 3) «Домострой»
- 4) «Задонщина»

15. Двумя тюркоязычными кочевыми народами, представлявшими для Руси угрозу в IX – XII вв., были...

- 1) половцы
- 2) монголы
- 3) поляне
- 4) печенеги

16. После смерти какого князя в 1132 г. начался период раздробленности

- 1) Ярослава Мудрого
- 2) Мстислава Великого
- 3) Владимира Мономаха
- 4) Святослава Игоревича

17. Разгром Хазарского каганата связан с именем князя...

18. Киев стал столицей Древнерусского государства в \_\_\_\_ году

19. В период Удельной Руси боярские республики существовали в

- 1) Пскове и Новгороде
- 2) Новгороде и Киеве
- 3) Владимире и Киеве
- 4) Новгороде и Чернигове

20. С именем какого князя связан рост могущества Владимиро-Суздальского княжества в XII веке?

- 1) Владимира Мономаха
- 2) Ярослава Мудрого
- 3) Андрея Боголюбского
- 4) Владимира Святославича

21. Название дани, собираемой с населения князьями в период Киевской Руси

- 1) Полюдье
- 2) Подворное обложение
- 3) Посошное обложение
- 4) Подушная подать

22. Прочтите фрагмент из летописи и укажите, о каком событии идет речь?

«... зачем губили русскую землю, сами на себя ссоры навлекая? А половцы землю нашу расхищают и радуются, что нас раздрают междоусобные войны. Да с этих пор объединимся чистосердечно и будем охранять русскую землю, и пусть каждый владеет отчиной своей»

23. Первая русская датированная печатная книга, изданная в 1564г. Иваном Федоровым, называлась \_\_\_\_\_

24. Один из первых древнерусских писателей

- 1) Владимир Мономах
- 2) Иван Калита
- 3) Андрей Боголюбский
- 4) Владимир Святославич

25. Всеволод Большое Гнездо – князь...

- 1) Владимирский
- 2) Киевский
- 3) Черниговский
- 4) Рязанский

**26. В Киевской Руси рядовичем называли:**

- 1) рядового дружинника
- 2) наемного работника по договору
- 3) пленника, обращенного в рабство
- 4) крестьянина – общинника

**27. Древнерусское государство являлось:**

- 1) военной демократией
- 2) абсолютной монархией
- 3) раннефеодальной монархией
- 4) боярской республикой

**28. Первый свод законов на Руси назывался \_\_\_\_\_**

**29. Какое событие произошло раньше остальных**

- 1) Любечский съезд князей
- 2) походы князя Святослава в Дунайскую Болгарию
- 3) принятие «Русской правды»
- 4) восстание древлян и гибель Игоря

**30. В Древней Руси словом «вервь» называли:**

- 1) форму сбора дани
- 2) время ухода крестьян от владельца
- 3) совет бояр при князе
- 4) общину

#### **Раздел 4. Русские земли в XIII – XV веках и европейское средневековье**

**1. Новый тип государства, сформировавшийся в большинстве европейских стран в конце XII – XIV вв.**

1. сословно-представительная монархия
2. абсолютная монархия
3. республика

**2. Приведите в соответствие:**

- |            |                      |
|------------|----------------------|
| 1. Англия  | а) парламент         |
| 2. Франция | б) кортесы           |
| 3. Испания | в) риксдаг           |
| 4. Швеция  | г) Генеральные штаты |

**3. Укажите способы воздействия церкви на сознание масс в эпоху средневековья**

1. насильственное обращение в христианство
2. таинство исповеди
3. призывы к духовному самосовершенствованию
4. миссионерская деятельность

**4. Византию принято считать:**

- 1) преемницей Римской империи
- 2) последовательницей Римской империи
- 3) основоположницей Римской империи

**5. В первой половине XIV в. итальянское купечество монополизировало:**

1. Внешнюю торговлю Византии
2. Внутреннюю торговлю продовольствием
3. Внешнюю и внутреннюю торговлю Византии

**6. Выделите две причины гибели Византии**

1. Нашествие с Востока и Запада
2. Господство феодальных отношений
3. Моральное разложение центральной власти
4. Падение Константинополя

**7. Светские феодалы в Европе получали земли при условии (дайте не менее двух ответов):**

1. Несения военной службы
2. Выполнения определенных обязательств перед королем
3. Участия в политической жизни страны
4. Выплаты ренты

**8. Главными производителями в средневековье были:**

1. Рыцари
2. Феодальные крестьяне
3. Крупные светские феодалы

**9. Отметьте причины возникновения политической раздробленности в Европе (дайте не менее двух ответов)**

1. Крупная земельная собственность
2. Церковное землевладение
3. Укрепление позиций местной знати
4. Появление вольных городов

**10. Раскол внутри католической церкви в 14 веке носил название:**

1. реформация
2. великая схизма
3. индульгенция

**11. Ордынское иго над Русью было установлено в результате походов хана \_\_\_\_\_**

**12. В ледовом побоище в 1242 году русские войска сражались с**

1. крестоносцами
2. монголами
3. византийцами
4. варягами

**13. Установите соответствие между термином, характеризующим взаимоотношения Руси с Золотой Ордой, и его определением**

1. ярлык
2. выход
3. иго

Варианты ответов:

- а) ханская грамота, дававшая право на княжение
- б) система господства над русскими землями
- в) ежегодная плата русичей Орде

**14. Имя князя, возглавившего борьбу против немецко-шведских захватчиков в XIII**

**в.** \_\_\_\_\_

**15. Дата окончательного освобождения Руси от монгольского ига**

1. 1242
2. 1380
3. 1456
4. 1480

**16. Союзники русских князей в битве на реке Калка \_\_\_\_\_**

**17. Одним из последствий ордынского владычества стало:**

1. прекращение созывов в городах вече
2. принятие православия Золотой ордой как государственной религии
3. расширение торговых отношений с Западом
4. культурный расцвет в русских княжествах

**18. Двумя причинами, способствовавшими консолидации Руси под главенством Москвы, являлись:**

1. добровольная передача тверскими князьями ярлыков на княжение московским князьям
2. успешные действия московских князей в борьбе за великое княжение
3. победа Дмитрия Донского в Куликовской битве
4. победа А.Невского на Чудском озере

**19. Прочтите отрывок из исторического источника и укажите, о каком событии в нем говорится:**

«Не хотим за великого князя московского, не хотим называться его вотчиной, мы люди вольные, не хотим терпеть обиды от Москвы, хотим за короля польского и великого князя литовского Казимира», - так кричали на вече бояре и их сторонники»

**20. Первый государь всея Руси:**

1. Василий III
2. Иван III
3. Иван Калита
4. Дмитрий Донской

**21. Установите соответствие между датами и событиями из истории**

1. стояние на реке Угра
2. принятие первого общероссийского Судебника
3. присоединение Новгорода
  - а) 1478
  - б) 1480
  - в) 1497

**22. Родоначальником династии московских князей является:**

1. Иван Калита
2. Симеон Гордый
3. Василий I
4. Даниил Александрович

**23. С возвышением и укреплением Москвы связаны даты:**

1. 980
2. 1380
3. 1327
4. 1480

**24. В правление Ивана III произошло:**

1. созыв Земского собора

2. создание стрелецкого войска
3. пресечение династии Рюриковичей
4. введение правила Юрьева дня

**25. Столица Золотой Орды г. Сарай находилась:**

1. на месте разоренной Рязани
2. на реке Тобол
3. на реке Иртыш
4. недалеко от нынешней Астрахани

**26. Прочтите отрывок из сочинения историка В.Янина и укажите, о каком художнике идет речь**

« Нет в XV веке более звонкого имени. Перечень сохранившихся работ величайшего русского художника средневековья невелик..., но даже части сохранившегося, даже одной-единственной неповторимой Троицы было бы достаточно для бессмертия его имени...»

**27. Коломну и Можайск присоединил (присоединили) к Москве**

1. Александр Невский
2. Иван Калита
3. Дмитрий Донской
4. московский князь Даниил и сын его Юрий Данилович

**28. С 1326 г. Москва становится религиозным центром русских земель после переноса в неё резиденции митрополита:**

1. Иллариона
2. Вассиана
3. Петра
4. Киприана

**29. Отставание в развитии русских земель в 13 – 15 веках было вызвано:**

1. феодальной раздробленностью
2. низкой культурой населения
3. монгольским нашествием
4. удачами шведских и немецких рыцарей в покорении русских земель

**30. Ознакомьтесь с историческим портретом великого князя и укажите имя князя**

Не жалел средств для строительства новых храмов и монастырей. Построил в Кремле Успенский собор.

Носил на поясе большой кошель, чтобы раздавать милостыню нищим, который впоследствии дал ему прозвище.

Любой ценой хотел сохранить мир, с началом его правления на Руси прекратились монгольские набеги.

Получил ярлык на великое княжение, часто ездил в Орду, не жалел денег на богатые подарки, регулярно платил дань.

Значительно расширил московские владения.

**Раздел 5. Россия в XVI – XVII веках в контексте развития европейской цивилизации**

1. Благодаря Великим географическим открытиям были созданы условия для:

1. формирования основ глобальной цивилизации
2. мировой экспансии
3. колониального рабства

**2. Приведите в соответствие:**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. Б.Диас        | а) в поисках Индии пересек Атлантику и открыл Америку |
| 2. Васко да Гама | б) доказал, что земля имеет форму шара                |
| 3. Х.Колумб      | в) обогнув Африку, добрался до берегов Индии          |
| 4. Ф.Магеллан    | г) открыл Азорские острова и остров Мадейра           |

**3. Приведите в соответствие:**

- |               |  |
|---------------|--|
| 1. Н.Коперник | а) выдвинул идею о вечности и бесконечности Вселенной                      |
| 2. Дж.Бруно   | б) создал новую картину мироздания и вывел законы, которые им управляют    |
| 3. Г.Галилей  | в) создал гелиоцентрическую теорию строения Солнечной системы              |
| 4. Р.Декарт   | г) изобрел подзорную трубу, с помощью которой подтвердил догадку Коперника |

**4. Крупное производство, основанное на внутреннем разделении труда с применением наемной рабочей силы**

1. цеха
2. коммуны
3. мануфактуры.

**5. Пробуждение интереса к античности, к человеческой личности, свободной от предрассудков Средневековья:**

1. Реформация
2. Ренессанс
3. Реставрация.

**6. Культура Ренессанса зародилась:**

1. в Италии
2. в Англии
3. во Франции

**7. Новое религиозное течение, возникшее в ходе Реформации и направленное против злоупотреблений высшего духовенства**

1. Лютеранство
2. Кальвинизм
3. Протестантизм

**8. Итоги Реформации (дать не менее двух ответов):**

1. образование новых реформированных церквей
2. появление новых религий
3. гражданско-религиозные войны
4. появление созидательной личности

**9. Техническое изобретение, изменившее мировоззрение Средневековья:**

1. Механические часы
2. Компас
3. Мельница

**10. Согласно христианскому церковному учению в рай не может попасть:**

1. крестьянин
2. рыцарь
3. купец

**11. Формирование сословно-представительной монархии в России началось:**

1. при Иване Грозном
2. при Василии III
3. при Борисе Годунове
4. при Алексее Михайловиче

**12. Установите соответствие между датой и событием из истории XVI в.**

1. венчание Ивана IV на царство
2. Стоглавый собор
3. начало правления царя Федора Ивановича

- 
1. 1584г.
  2. 1547г.
  3. 1551г.

**13. Местничество – это \_\_\_\_\_**

**14. Установите правильное соответствие между датой и событием XVI в.**

1. начало правления Ивана IV
2. созыв первого Земского собора
3. начало опричнины

- 
1. 1533г
  2. 1549г.
  3. 1565г.

**15. Территориальным ядром формирования Московского государства была земля...**

1. Рязанская
2. Новгородская
3. Владимиро-Суздальская
4. Галицко-Волынская

**16. Соотнесите имя исторического лица XVI века и его титул.**

- |                    |               |
|--------------------|---------------|
| 1. Иван IV         | 1) воевода    |
| 2. Макарий         | 2) царь       |
| 3. Андрей Курбский | 3) митрополит |

**17. Основной причиной «Смуты» в России в начале XVII в. было:**

1. неудачное правление Бориса Годунова и голод
2. стремление правителей Речи Посполитой установить власть над Россией
3. катастрофические последствия тиранического правления Ивана Грозного

**18. Началом «Смуты» стало:**

1. загадочная смерть царевича Дмитрия
2. правление Бориса Годунова
3. появление в Речи Посполитой самозванца Лжедмитрия I.

**19. Для защиты страны от самозванца Лжедмитрия II и агрессии Польши правительство Василия Шуйского обратилось:**

1. к русскому народу

2. к патриотически настроенным боярам и дворянам
3. к шведскому королю Карлу IX.

**20. Руководителями второго народного ополчения во время «Смуты» были \_\_\_\_\_**

**21. Михаил Романов был избран на русский престол**

1. Боярской думой
2. Земским собором
3. Церковным собором

**22. Соляной бунт, Медный бунт и восстание Степана Разина произошли при царе**

1. Борисе Годунове
2. Михаиле Федоровиче
3. Алексее Михайловиче

**23. Развитие русского абсолютизма началось**

1. при Алексее Михайловиче
2. при Петре I
3. при Федоре Алексеевиче

**24. К правлению Ивана Грозного не относится:**

1. Введение подушной подати
2. Создание опричнины
3. Созыв Стоглавого церковного собора
4. Завоевание Казанского и Астраханского ханств

**25. Укажите соответствие между событием Смутного времени и датой.**

1. избрание царем Михаила Романова
2. царствование Лжедмитрия I
3. создание Тушинского лагеря

Варианты ответов:

- а) 1613г.
- б) 1605-1606гг.
- в) 1608г

**26. Решение о необходимости реформ богослужения в XVII в было принято патриархом \_\_\_\_\_**

**27. Прочтите отрывок из сочинения историка и напишите имя царя, о котором идет речь.**

«После возвращения Филарета из польского плена и возведения в сан московского патриарха с титулом великого государя (1619г.), началось фактическое двоевластие. Хотя имя царя стояло в документах на первом месте, но фактически опытный и твердый Филарет играл большую роль в управлении, чем его сын. С 1619 года он фактически правил за сына вплоть до своей смерти».

**28. В каком году началось правление династии Романовых**

1. в 1605г.
2. в 1613г.
3. в 1645г.
4. в 1682г.

**29. Какое из положений содержалось в «Соборном Уложении» 1649 г.?**

1. объявление крепостного состояния крестьянства наследственным

2. запрещение передавать поместья по наследству
3. установление «Юрьева дня»
4. введение опричнины.

**30. Ознакомьтесь с историческим портретом царя и укажите его имя**

Боярский царь. Был потомком суздальских князей, последним Рюриковичем на русском престоле. Издал указ о сыске беглых крестьян в течение 15 лет. Перезахоронил царевича Дмитрия в Москве и организовал его канонизацию. Чтобы противостоять «Тушинскому вору», заключил мир со Швецией, отказавшись от претензий России на Балтийское побережье. Свергнут с престола в результате дворянского переворота и насильно пострижен в монахи. Попал в плен к полякам, умер в заточении.

**Раздел 6. Россия и мир в XVIII- XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот**

- 1. Разрушение устоев традиционной цивилизации – это:**
  1. индустриализация
  2. модернизация
  3. демократизация
- 2. Укажите предпосылки войны за независимость в Америке**
  1. неурожай
  2. пресечение тенденции к автономности
  3. торможение развития местного производства
  4. восстание против тирании
- 3. Назовите предпосылки Великой французской революции**
  1. торгово-промышленный застой
  2. финансовый кризис
  3. продажа привозных товаров по завышенным ценам
  4. чрезмерные траты двора
  5. неурожай
- 4. Причины отставания Германии в XVIII веке**
  1. ослабление ранее процветавших немецких городов
  2. политическая раздробленность
  3. экономическая изоляция
  4. тридцатилетняя война
- 5. Укажите причины, давшие возможность Англии занять лидирующее положение в мире в конце XVII – XVIII вв.**
  1. капитализация деревни
  2. развитие ремесла
  3. предпринимательская деятельность дворян
  4. создание армии пауперов
  5. гражданская война
  6. концентрация власти в руках парламента
  7. промышленный переворот
- 6. Укажите научно-технические достижения в мире конца XIX века**
  1. новые источники энергии и новые способы ее использования

2. освоение электричества
3. появление мануфактур
4. развитие химической промышленности
5. появление артелей
6. использование минеральных веществ
- 7. Назовите страну, входившую в число важнейших капиталистических держав мира к концу XIX века**
  1. Испания
  2. США
  3. Италия
- 8. Приход к власти А. Линкольна в США ознаменовал собой**
  1. увеличение темпов модернизации
  2. начало гражданской войны
  3. усиление расовых проблем
- 9. Двумя мероприятиями Петра 1, направленными на европеизацию страны, являлись**
  1. упразднение патриаршества
  2. введение общерусского свода законов – «Судебника»
  3. освобождение дворянства от обязательной службы
  4. создание регулярной армии
- 10. Причиной войны России со Швецией при Петре 1 явилось**
  1. стремление России к выходу к Балтийскому морю
  2. оборона от шведской агрессии
  3. попытка Швеции вступить в союз с Турцией против России
- 11. Расположите события правления Петра 1 и эпохи дворцовых переворотов в правильной последовательности**
  1. провозглашение императрицей Екатерины 1
  2. основание Санкт-Петербурга
  3. упразднение приказов и введение коллегий
- 12. К правлению Екатерины II не относятся два из перечисленных преобразований**
  1. восстание Е. Пугачева
  2. учреждение коллегий
  3. созыв Уложенной комиссии
  4. создание Сената
- 13. Двумя документами, принятыми в эпоху Екатерины II, были**
  1. указ о «вольных хлебопашцах»
  2. наказ «Уложенной комиссии»
  3. «Жалованная грамота дворянству»
  4. «Кондиции»
- 14. Политика «просвещенного абсолютизма» относится к правлению \_\_\_\_\_**
- 15. В 1816 году Александр 1 утвердил положение об эстляндских крестьянах, по которому в прибалтийских губерниях**
  1. усилилось крепостное право
  2. крепостное право было уничтожено

3. были определены повинности крестьян в зависимости от количества и качества земли
- 16. Какие государства стали участниками Священного союза, созданного в 1815 г.**
  1. Россия, Франция, Испания
  2. Россия, Австрия, Пруссия
  3. Россия, Польша, Турция
- 17. Кто был первым российским министром юстиции**
  1. М.М.Сперанский
  2. Г.Р.Державин
  3. Н.П.Румянцев
- 18. Для осуществления выкупа земли по закону 1861 г. крестьянин единовременно должен был внести 20-25 % всей выкупной суммы. Кто выплачивал помещикам остальную часть? \_\_\_\_\_**
- 19. Органы местного самоуправления, которые учреждались по реформе 1864 года \_\_\_\_\_**
- 20. Укажите правильную хронологическую последовательность имен российских императоров, правивших в эпоху дворцовых переворотов**
  1. Екатерина I
  2. Анна Иоанновна
  3. Елизавета Петровна
- 21. Кто возглавил восстание декабристов на юге?**
  1. К.Ф.Рылеев
  2. С.И.Муравьев-Апостол
  3. П.И.Пестель
- 22. Какие из перечисленных ниже событий относятся к движению декабристов**
  1. выступление на Сенатской площади
  2. хождение в народ
  3. основание «Вольной русской типографии»
  4. образование Северного общества
  5. организация стачек
  6. выработка программных документов
- 23. Прочтите отрывок из записок современника и определите название войны XIX века, о которой в нем говорится.**

«Грустно... я болен Севастополем... Мученик Севастополь! Что стало с нашими морями? Кого поражаем мы? Кто внимает нам? Наши корабли потоплены, сожжены или заперты в наших гаванях. Неприятельские флоты безнаказанно опустошают наши берега... Друзей и союзников у нас нет».

---
- 24. Двумя важнейшими положениями теории революционного народничества в России были тезисы о...**
  1. капитализме в России как чуждом явлении, насаждаемом сверху
  2. православии, самодержавии как основе российской государственности
  3. переходе России к социализму, минуя капитализм
  4. Европе как ориентире для развития России

**25. Двумя важнейшими теоретическими положениями марксизма являлись тезисы о...**

1. капитализме как неизбежном этапе на пути к социализму
2. капитализме в России как чуждом явлением, «насаждаемом» сверху
3. пролетариате как главной движущей силе
4. переходе России к социализму через крестьянскую общину

**26. Выберите черты крестьянской реформы 1861 года**

1. немедленное освобождение крестьян с безвозмездным предоставлением земли
2. немедленное освобождение крестьян без земельного надела
3. немедленное освобождение крестьян с выкупом земельного надела
4. поэтапное освобождение крестьян с выкупом личной свободы
5. сохранение административной власти помещиков над крестьянами
6. создание органов крестьянского самоуправления

**27. Ознакомьтесь с историческим портретом одного из выдающихся деятелей российского государства и назовите его имя**

Родился в семье священника, окончил Александро-Невскую семинарию в Санкт-Петербурге. Сделав блистательную карьеру, подготовил несколько проектов государственных реформ, а затем план государственных преобразований. Был сторонником конституционного строя, предлагал уравнивать сословия перед законом, разделить власть на законодательную, исполнительную и судебную, расширить свободу печати, обеспечить гражданские права и свободы. В результате его преобразований в России появился Государственный совет с совещательными функциями при разработке важнейших законов. Подвергнут опале, обвинен в измене, арестован, затем назначен пензенским губернатором, впоследствии стал сибирским генерал-губернатором. В конце жизни стал членом Государственного Совета. Составил полный свод законов Российской империи.

---

**28. Двумя мероприятиями, проведенными при участии С.Ю.Витте, явились**

1. денежная реформа 1890-х годов
2. аграрная реформа
3. отмена казенной монополии
4. строительство Транссибирской железнодорожной магистрали

**29. Приведите в соответствие:**

1. урбанизация
2. индустриализация
3. демократизация
4. секуляризация

---

а) нарастающее использование машин в производстве

б) освобождение духовной и социальной жизни от влияния церкви

в) небывалый рост городов и возрастание их роли в экономике

г) формирование предпосылок для становления гражданского и правового государства

**30. Дайте краткое объяснение следующих терминов и понятий**

- А) западники \_\_\_\_\_  
Б) «Черный передел» \_\_\_\_\_  
В) отходники \_\_\_\_\_

**Раздел 7. Россия и мир в XX веке**

**1. Укажите причины мировых войн**

1. борьба за передел мира
2. насильственное переселение народов
3. борьба за новые рынки сбыта, источники сырья и сферы сбыта
4. принудительный труд покоренных народов
5. физическое истребление отдельных народов

**2. Первым термин тоталитарный использовал:**

1. А. Гитлер
2. Б. Муссолини
3. Б. Франко

**3. Тоталитарный режим, основывающийся на ложных идеях расового и национального превосходства над остальными народами:**

1. франкизм
2. нацизм
3. дучизм

**4. Выделите отрицательные стороны тоталитарных режимов**

1. неравномерность экономического развития
2. использование механизмов насилия
3. многомиллионная безработица
4. военные, политические или экономические авантюры
5. частичная система социального страхования

**5. Экономический кризис, названный Великой депрессией, охватил рамки:**

1. 1918 – 1924 гг.
2. 1924 – 1929 гг.
3. 1929 – 1933 гг.

**6. Где начался мировой экономический кризис:**

1. Франция
2. Великобритания
3. США

**7. В каких странах в первой половине 20 в. господствовали тоталитарно-авторитарные режимы**

1. Франция
2. Италия
3. Германия
4. СССР

**8. Назовите страну, которую не затронул экономический кризис:**

1. США
2. СССР
3. Франция

**9. Укажите итоги реформы Ф.Рузвельта, проведенные в США для устранения последствий экономического кризиса:**

1. скорректирован индивидуализм, присущий американскому капитализму
2. население получило право на социальную поддержку государства
3. отход от демократических принципов

**10. К государствам третьего мира относят**

1. бывшие колониальные и зависимые страны, не сумевшие добиться экономической и финансовой самостоятельности
2. бывшие колониальные и зависимые страны, не сумевшие добиться политической самостоятельности
3. бывшие колониальные и зависимые страны, не сумевшие добиться идеологической самостоятельности

**11. К периоду первой русской революции относится**

1. установление двоевластия
2. отречение Николая II от престола
3. указ об учреждении Государственной думы
4. назначение главой правительства А.Ф.Керенского

**12. К военным действиям на восточном фронте в 1914 году относится**

1. Галицийская битва
2. Восточно-прусская операция
3. Цусимское сражение
4. Брусиловский прорыв

**13. Укажите правильную хронологическую последовательность событий Февральской революции 1917 г.**

1. расстрел демонстрантов в Петрограде
2. создание Временного комитета членов Государственной думы
3. забастовка на Путиловском заводе

**14. Укажите правильную хронологическую последовательность событий Октября 1917г.**

1. создание ВРК – штаба вооруженного восстания
2. большевизация Советов
3. открытие II Всероссийского съезда Советов рабочих и солдатских депутатов

**15. Причиной начала широкомасштабной гражданской войны в Советской России не являлся (ась, ось)**

1. разгон Учредительного собрания
2. интервенция стран Антанты
3. стремление свергнутых классов вернуть собственность и власть
4. политика большевиков по крестьянскому вопросу

**16. Хронологическими рамками новой экономической политики (НЭПа) являлся период**

1. 1921 – 1928 гг.
2. 1918 – 1921

3. 1928 – 1937

**17. Укажите правильную хронологическую последовательность внешнеполитических событий 1920-х – 1930-х годов**

1. Рапальский договор с Германией
2. начало «полосы дипломатического признания» СССР
3. вступление СССР в Лигу наций

**18. Двумя основными чертами «военного коммунизма» являлись**

1. разрушение государственной монополии в распределении сельхозпродукции
2. главкизм (централизация управления)
3. запрещение свободной торговли
4. разгосударствление промышленности

**19. Двумя задачами, соответствующими курсу на индустриализацию являлись**

1. частичная денационализация предприятий
2. создание энергетической базы для индустриализации
3. обеспечение экономической независимости страны
4. разрешение иностранных инвестиций

**20. Коллективизация – это \_\_\_\_\_**

**21. Главной причиной Второй мировой войны было**

1. недальновидная политика руководителей стран Запада в отношении Гитлеровской Германии
2. Сталинские ошибки в оценке международной обстановки
3. агрессивная политика нацистов, пришедших к власти в Германии

**22. Соотнесите события Великой Отечественной войны с датами**

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. 19 ноября 1942 г. | 1) снятие блокады Ленинграда                              |
| 2. январь 1944 г.    | 2) танковое сражение под Прохоровкой                      |
| 3. 12 июля 1943 г.   | 3) начало контрнаступления Красной Армии под Сталинградом |

**23. Для политического и социально-экономического развития СССР в 1946 – 1952 гг. не была (о) характерна (о)**

1. отмена карточной системы
2. ликвидация монополии США на ядерное оружие
3. прекращение политических репрессий
4. усиление идеологического давления на интеллигенцию

**24. С началом «холодной войны» произошло (шел)**

1. роспуск Коминтерна
2. создание Европейского союза
3. создание военно-политических блоков (НАТО, ОВД)
4. укрепление антигитлеровской коалиции

**25. Приведите в соответствие даты и события периода «оттепели»**

- |            |  |
|------------|--|
| 1. 1956 г. | а) XX съезд КПСС, разоблачивший культ личности И.В.Сталина       |
| 2. 1961 г. | б) принятие III Программы КПСС – Программы построения коммунизма |
| 3. 1953 г. | в) смерть И.В.Сталина  |

**26. Выберите утверждение, характеризующее развитие СССР в 1964-1985 гг.**

1. ставка на омоложение кадров

2. усиление бюрократизма в управлении
3. начало освоения целинных и залежных земель
4. ускорение социально-экономического развития

**27. Установите правильную последовательность пребывания перечисленных лиц во главе внешнеполитического ведомства**

1. Громыко А.А.
2. Литвинов М.М.
3. Молотов В.М.
4. Чичерин Г.В.

**28. Прочтите отрывок из закона и укажите, под чьим руководством проводились реформы, о которых говорится в законе**

«Установить, что управление промышленностью и строительством должно осуществляться по территориальному принципу на основе экономических административных районов.

Для управления промышленностью и строительством в каждом экономическом административном районе образуется совет народного хозяйства...

В связи с перестройкой управления промышленностью и строительством упразднить следующие общесоюзные министерства СССР (прилагается список десяти министерств)».

---

**29.«Новое политическое мышление» - это...**

1. внешнеполитический курс М.С.Горбачева
2. реализация «Программы 500 дней» Г.Явлинского и С.Шаталина
3. программа перехода к рыночным отношениям
4. реформа политической системы

**30. Ознакомьтесь с портретом исторической личности и назовите ее имя**

Родился в Смоленской губернии, отец происходил из дворян, мать была крестьянкой. Учился в кадетском корпусе, Александровском военном училище. Служил в лейб-гвардии в Семеновском полку.

Принимал участие в Первой мировой войне, был ранен, за проявленный героизм представлен к орденам.

С апреля 1918 г. член ВКП(б). Вступил в Красную армию в первые дни ее формирования.

В гражданскую войну воевал на Восточном фронте, был помощником командующего Южным фронтом. Во время советско-польской войны – командующий Западным фронтом.

Командующий 7-й армией при ликвидации Кронштадтского восстания, командующий войсками при ликвидации крестьянского восстания в Тамбовской губернии.

В 1935 году стал одним из пяти первых Маршалов Советского Союза.

Разрабатывал стратегию Красной армии в будущей войне, руководил механизацией армии.

Арестован в 1937 году, признал себя виновным в подготовке военного заговора, приговорен к расстрелу. Процесс по его делу положил начало массовым репрессиям в армии. В 1957 году реабилитирован.

**Раздел 8. Россия и мир в XXI веке**

**1. Присоединение России к программе «Партнерство во имя мира» связано с установлением сотрудничества с**

1. НАТО
2. Странами Юго-Восточной Азии
3. Китаем
4. Государствами Латинской Америки

**2. К последствиям проведения рыночных реформ в России 1992-1993 гг. относится**

1. Насыщение потребительского рынка продовольственными и промышленными товарами
2. Макроэкономическая стабилизация
3. Развитие военно-промышленного комплекса
4. Увеличение реальных доходов большинства населения

**3. Итогами деятельности В.В.Путина на посту Президента РФ в 2000 – 2008 гг. является**

1. Увеличение численности населения, живущего ниже уровня бедности
2. Сокращение иностранных инвестиций в Россию
3. Рост ВВП, промышленного и сельскохозяйственного производства, строительства, реальных доходов населения
4. Усиление правового нигилизма граждан РФ

**5. Какое событие произошло позднее других**

1. Присоединение России к программе «Партнерство во имя мира»
2. Учреждение Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС)
3. Подписание РФ Договора о сокращении стратегических наступательных вооружений

**6. Что произошло в России 23 октября 2003г.**

1. Трагедия на празднике в Беслане
2. Захват заложников мюзикла «Норд-Ост» в Театральном центре на Дубровке в Москве
3. Террористический акт в аэропорту Домодедово

**7. В первую очередь ЕС выступает как:**

1. Внешнеполитический союз
2. Торгово-экономический союз
3. Союз, обеспечивающий мир и безопасность

**8. Установите соответствие между государственными деятелями и сферой их деятельности**

Государственные деятели

Сфера деятельности

А) Д.А.Медведев

1) Председатель правительства в 2000-2004 гг.

Б) М.М.Касьянов

2) Президент РФ в 2008-2012 гг.

В) С.В.Лавров

3) министр науки и образования в 2008-2012 гг.

4) министр иностранных дел в 2004-2015 гг.

**9. Закон о монетизации льгот был принят в период деятельности президента**

1. Б.Н.Ельцина

2. В.В.Путина
3. Д.А.Медведева

**10. Балканский кризис разразился**

1. в 1992 г
2. в 1996 г
3. в 1998 г.
4. в 1999 г.

**11. Изменения в порядке выборов в Государственную думу (по партийным спискам) были введены**

1. 1999 г.
2. 2005 г.
3. 2007 г.
4. 2011 г.

**12. Для внутренней политики В.В.Путина было характерно**

1. создание Федеральных округов
2. введение пятилетнего срока полномочий президента
3. сокращение количества субъектов Федерации
4. введение выборов губернаторов

**13. Отметьте закон, принятый в период президентства Д.А.Медведева**

1. Закон о полиции
2. Закон о монетизации льгот
3. Закон «Об образовании»
4. Закон о госпредприятии

**14. Расположите в хронологической последовательности следующие события**

1. создание СНГ
2. подписание договора между Россией и Белоруссией о создании единого союзного государства
3. осуждение Россией войны в Ираке

**15. Внешняя политика России в 2000-2008 гг. характеризовалась**

1. присоединением к программе НАТО «Партнерство во имя мира»
2. выводом войск из бывших социалистических стран
3. участием в борьбе с международным терроризмом
4. формулированием концепции ограниченного суверенитета

**16. Какое событие произошло в сентябре 2001г.?**

1. террористическая атака на США
2. заключение соглашения между Россией и НАТО о координации действий по Обеспечению международной безопасности
3. вывод российских войск из Чечни
4. вывод американских войск из Афганистана

**17. Российские войска приняли участие в миротворческой миссии в Косово**

1. в 1996 г.
2. 1998 г.
3. в 1999 г.
4. в 2002 .

**18. Установите соответствие между событием и датой**

- А). принятие законов о государ- 1). 2000 г.

ственных символах

- Б). создание Общественной палаты 2).2002 г.
- В). создание Стабилизационного фонда 3). 2003 г.
- 4). 2005

**19. Государственный совет РФ – совещательный орган при Президенте**

**РФ был создан**

- 1. в 2000 г.
- 2. в 2004 г.
- 3. в 2008 г.
- 4. в 2012 г.

**20. Что из названного характерно для экономической жизни России в 2004-2008 гг.?**

- 1. введение госприемки товаров народного потребления
- 2. дефицит бюджета
- 3. введении госконтроля за мелким и средним бизнесом
- 4. увеличение золотого запаса страны

**21. Военная операция российских войск в Южной Осетии состоялась**

- 1. в 2006 г
- 2. в 2008 г.
- 3. в 2010 г.
- 4. в 2012 г.

**22. Отметьте один из результатов внешнеполитического курса России в 2000-2008 гг.**

- 1. создание военно-политического союза между Россией и США
- 2. роспуск НАТО
- 3. снижение угрозы международного терроризма
- 4. усиление влияния России в Азии и Латинской Америке

**23. Расположите в хронологической последовательности фамилии государственных деятелей, занимавших пост министра иностранных дел.**

- 1. А.Козырев
- 2. А. Громько
- 3. Е. Примаков
- 4. И. Иванов

**24. Когда был подписан договор между РФ и Республикой Крым о принятии Республики Крым в состав России**

- 1. 2014 г , 18 марта
- 2. 2008 г., 26 августа
- 3. 2014 г., 16 марта

**25. Отметьте характерную черту международной обстановки к началу 21 века**

- 1. «холодная война между Россией и США»
- 2. расширение НАТО на Восток
- 3. усиление позиций России в странах бывшего соцлагеря
- 4. укрепление обороноспособности России

**26. Кто стал Президентом России в 2000 году**

- 1. М.М.Касьянов
- 2. В.В. Путин

3. Б.Н.Ельцин

**27. К особенностям глобальных проблем человечества относится**

1. то, что они связаны только с наиболее развитыми странами
2. появились только с переходом человечества к классовому обществу
3. имеют общемировой, планетарный характер

**28. Укажите последовательность процессов и явлений, приводящих к экологической катастрофе**

1. возникновение у людей болезней, вызванных состоянием окружающей среды
2. накопление вредных веществ в культурных растениях, увеличение патологических отклонений у домашних животных
3. расширение масштабов хозяйственной деятельности человека
4. производство экологически «грязных» продуктов питания
5. увеличение вредных промышленных выбросов

**29. Сущность проблемы «Севера» и «Юга» современного общества состоит**

1. Роста культурного многообразия
2. Формировании сети международных террористических организаций
3. Истощении природных ресурсов
4. Разрыве в уровне экономического развития регионов планеты

**30. Выберите страны, владеющие атомным оружием:**

Индия, Пакистан, Северная Корея, США, Франция, Россия, Япония, Китай, Германия, Израиль, Великобритания

### **3.4 УСТНЫЙ ОПРОС**

#### **РАЗДЕЛ 1. ИСТОРИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК. ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ НАУКИ**

Тема 1.1. История в системе социально-гуманитарных наук

Вопросы для опроса:

1. Предмет истории как науки. Функции истории.
2. Научные принципы и методы исторического исследования
3. Историческая периодизация.
4. Цивилизационный и формационный подходы в исторической науке

#### **РАЗДЕЛ 2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬ И ИСТОРИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК**

Тема 2.1. Проблема подлинности источников по отечественной истории в науке и массовом сознании

Вопросы для опроса:

1. Попытки пересмотра древней и средневековой истории мира и России в «Новой хронологии» А.Т.Фоменко.
  - а) путь А.Т.Фоменко к «Новой хронологии», его аргументация и реконструкция отечественной и всеобщей истории.
  - б) возражения против «Новой хронологии» со стороны астрономов, математиков, лингвистов и историков.
2. «Велесова книга» - фальшивый источник или уникальный памятник славянской мифологии и религии

3. Вопрос о древности «Слова о полку Игореве».

### РАЗДЕЛ 3. ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ В РОССИИ И МИРЕ

Тема 3.1 Особенности становления государственности в России и мире

Вопросы для опроса:

1. Типы общности в догосударственный период. Этногенез и роль миграции в становлении народов.
2. Цивилизации Древнего Востока и античность.
3. Восточные славяне в древности.

Тема 3.2. Образование Древнерусского государства

Вопросы для опроса:

1. Государственнообразовательные процессы у «варварских» народов после падения Римской империи.
2. Экономические и социально-политические процессы становления государственности у восточных славян.
3. Феодализм Западной Европы и социально-экономический строй Киевской Руси: сходство и различия.
4. Культура и международные связи восточнославянских земель в IX-XII вв.

### РАЗДЕЛ 4. РУССКИЕ ЗЕМЛИ В XIII-XV ВЕКАХ И ЕВРОПЕЙСКОЕ СРЕДНЕВЕКОВЬЕ

Тема 4.1. Русские земли в 13-15 веках и европейское средневековье

Вопросы для опроса:

1. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
2. Образование монгольской державы и ее завоевательная политика.
3. Противостояние русских земель экспансии Запада.
4. Социально-экономическое и политическое положение северо-восточных русских земель в условиях ига Золотой Орды и экспансии Запада.

Тема 4.2. Образование единого русского государства.

Вопросы для опроса:

1. Феодальная раздробленность и монархическая власть в Западной и Восточной Европе в 13-15 вв.
2. Образование единого Русского государства:
  - а) Московские князья в борьбе за ярлык Великого княжения Владимирского;
  - б) Московско-Литовское соперничество в деле собирания русских земель ( вторая половина 14 – 15 в.);
  - в) Великие и удельные князья московского княжеского дома в первой половине 15 в.
  - г) Политическая деятельность Ивана III и ее результаты

Вопросы для опроса:

1. Историческая справка, направление использования, сущность метода.
2. Сходства и различия системы учёта стандарт-кост и отечественного нормативного учёта производства.
3. Нормативные затраты и анализ отклонений от них.
4. Стандарт-кост в системе счетов бухгалтерского учёта.

### РАЗДЕЛ 5. РОССИЯ В XVI – XVII ВЕКАХ В КОНТЕКСТЕ МИРОВОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Тема 5.1. XVI век в истории России и Европы

Вопросы для опроса:

1. Новое время в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса. Основные тенденции развития Европы в 16-17 веках (великие географические открытия; эпоха Возрождения, Реформация, европейский абсолютизм, развитие капитализма).
2. Социально-экономическое развитие России в 16 веке. Расширение территории.
3. Эпоха правления Ивана Грозного: поиск альтернативных путей социально-политического развития:
  - а) реформы конца 40-х – 50-х годов 16 века
  - б) Опричнина
4. Культура России в 16 веке.

Тема 5.2. Россия в XVII веке в контексте развития европейской цивилизации

Вопросы для опроса:

1. Особенности политического, социально-экономического и культурного развития Европы в 17 в. «Старый порядок», научная революция, европейское барокко.
2. Смутное время в России в конце 16 – начале 17 вв. Причины, хронологические рамки, основные этапы, последствия.
3. Основные направления внешней политики России в 17 веке: западное (борьба за возвращение потерянных в Смуту земель, присоединение Левобережной Украины к России, борьба за выход к Балтийскому морю), южное (борьба с Крымским ханством и Османской империей), восточное направление (продвижение в Сибирь и ее освоение)
4. Церковный раскол
5. Культура России в 17 веке.

## РАЗДЕЛ 6. РОССИЯ И МИР В XVIII – XIX ВВ.: ПОПЫТКИ МОДЕРНИЗАЦИИ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПЕРЕВОРОТ

Тема 6.1. Россия и мир в первой половине 18 в.

Вопросы для опроса:

1. XVIII век в истории. Основные направления развития общества
2. Международные отношения в начале 18 века. Россия и Европа в начале 18 века – общее и различия.
3. Личность и деятельность Петра I.
4. Причины и влияние на российское общество дворцовых переворотов 18 века
5. Культура и быт в эпоху петровских преобразований

Тема 6.2.

. Россия и мир во второй половине 18 века

Вопросы для опроса:

1. Эпоха Просвещения
2. Россия в эпоху Екатерины II
3. Внешняя политика России во второй половине 18 века
4. Социально-политические изменения в мире в конце 18 – первых десятилетий 19 в.
5. Наполеоновские войны – причины, результаты, влияние на мировую обстановку
6. Культура России во второй половине 18 в

Тема 6.3. Россия и мир в XIX веке

Вопросы для опроса:

1. Формирование мирового хозяйства и основные тенденции экономического и

- социально-политического развития стран Запада и Востока.
2. Власть и модернизационные процессы в России:
    - а) преобразования Александра I Николая I
    - б) Великие реформы 1860 – 1870-х годов 19 в. в России
    - в) реформы и контрреформы последней трети 19 в.
  3. Общественное движение в России от декабризма до первых марксистских организаций.
  4. Культура России в первой половине 19 в.
  5. Культура России во второй половине 19 в.

## РАЗДЕЛ 7. РОССИЯ И МИР В ХХВЕКЕ

### Тема 7.1. Россия и мир (1900 – 1914гг.)

Вопросы для опроса:

1. Социально-экономическое развитие России и мира в начале ХХвека.
2. Русско-японская война 1904 – 1905 гг.
3. Революция 1905 – 1907 гг. в России. Политические партии в революции
4. Государственная дума – первый опыт российского парламентаризма (1906 – 1917гг.)
5. Столыпинская политика модернизации и ее результаты

### Тема 7.2. Первая мировая война и ее последствия

Вопросы для опроса

Первая мировая война: причины, ход, итоги

Российское общество и власть в годы первой мировой войны

Февраль 1917 г. в России. Свержение самодержавия

Развитие России после Февраля 1917 г. Октябрь 1917 г.

Формирование политической системы Советской России. Первые преобразования Советской власти

Гражданская война и интервенция в России: причины, основные этапы, итоги. Политика «военного коммунизма.»

### Тема 7.2. СССР и страны Запада в межвоенный период (1919 – 1939)

Вопросы для опроса:

1. Особенности международных отношений в межвоенный период
2. НЭП: теория, практика, трудности и противоречия
3. Форсированная индустриализация в СССР. Коллективизация сельского хозяйства
4. Власть и общество в 1920-1930-е годы.
5. «Новый курс» Ф. Рузвельта

Тема 7.3. Вторая мировая война и ее последствия

Вопросы для опроса:

1. Внутреннее и внешнее положение СССР накануне Второй мировой войны и Великой Отечественной войны.
2. Предпосылки и ход Второй мировой войны и Великой Отечественной войны: этапы, основные события, участие СССР
3. Изменения в международной обстановке в послевоенный период (1945-1953). СССР и страны «народной демократии». «Холодная война».
4. Деколонизация: причины и предпосылки, основные этапы и итоги.
5. СССР в послевоенные годы (1945-1953)
6. Хрущевская «оттепель» (1956 – 1964 гг.)
7. Противоречия в социально-экономическом и общественно-политическом развитии СССР в 1964 – 1985 гг.
8. Политика перестройки и развития советского общества в 1985 – 1991 гг. Попытка государственного переворота и ее провал. Распад СССР.
9. Россия в 1991 – 2015 гг. Становление новой государственности. Октябрьские события 1993г. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации

## РАЗДЕЛ 8. РОССИЯ И МИР В XXI веке

Тема 8.1. Россия и мир в XXI веке

Вопросы для опроса:

1. Современные проблемы человечества
2. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе
3. Социально-экономическое положение РФ в период 2001 – 2015 гг.

**3.5. Лабораторные занятия – не предусмотрены**

## **3.6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

### **3.6.1. Тематика сообщений**

1. Велесова книга – фальшивый источник или уникальный памятник славянской мифологии и религии
2. Русская сельская община X- начала XX веков

- 3.Средневековый город Киевской Руси и Западной Европы.
4. История Рязанского княжества
- 5.Феодальные отношения в Западной Европе. Особенности феодализма в России
6. Русская колонизация. Формирование этнически и социально неоднородного общества.
- 7.Петр 1 и царевич Алексей. Поиск альтернатив развития России.
8. Российские просветители 18 века и их идеи общественного развития
9. История Крыма
10. Ф.Ф.Ушаков. Исторический портрет
11. Война 1812г. в картинах русского художника В.Верещагина.
12. Главные ярмарки России 18-19 вв.
13. Иностранцы в России . Их правовое и общественное положение в 16 – 18 вв.
14. Абсолютизм в Западной Европе и в России
- 15.Благотворительная и коммерческая деятельность русского купечества.
16. Реформаторы России 19 века: проекты, планы, их реализация
17. Титулы, звания, чины и должности в Российской истории
18. Проекты нереализованных реформ в России, их авторы и их судьбы
19. Проблема альтернативности в истории. (На примере отечественной истории XX века) Была ли альтернатива событиям Октября 1917г.?
20. Историческая реальность 20-х – 30-х гг. XX века с позиций современной исторической науки.
21. Великие стройки первых пятилеток в СССР.
22. Исторические портреты выдающихся ученых 20-х – 30-х годов XX века
23. Политическая система в СССР в 30-е годы. Сопротивление сталинизму .
24. Правда и вымысел о Великой Отечественной войне 1941 – 1945 гг.
25. Послевоенное устройство мира: холодная война или равновесие сил?
26. «Шестидесятники» социокультурный феномен 60-х годов XIX в. и 60-х гг. XX века.
27. НТР: СССР и Запад.
28. Социальная структура современной России: формирование новых классов и социальных групп.
29. Наука, культура, образование в рыночных условиях.
30. Выдающиеся ученые и мыслители 20 в. (по выбору студентов)

### **3.6.2 Вопросы контрольной работы**

1. Отмена крепостного права в России
2. Судебная (1864г.) реформа и ее значение
3. Земская (1864г.) и городская (1870г.) реформы в России
4. Военная (1874г.) реформа и ее значение
5. Реформа образования (1863-1864гг) и цензурная реформа (1865г)
6. Реформы и контрреформы Александра III

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

## 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

### Методические указания к практическим занятиям

Шмелева О.И. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

### Методические указания

Шмелева О.И. Курс лекций по дисциплине «История (история России, всеобщая история)» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

### Методические указания для самостоятельной работы

Шмелева О.И. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «История(история России, всеобщая история)» для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

#### 4.2.1. Тестирование

1.	Сроки проведения текущего контроля	<i>После изучения всех разделов дисциплины</i>
2.	Место и время проведения текущего контроля	<i>в учебной аудитории во время практического занятия на зачетной неделе</i>
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	<i>в соответствии с паспортом аудитории</i>
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	<i>Шмелева О.И.</i>
5.	Вид и форма заданий	<i>тест на бумажном носителе</i>
6.	Время для выполнения заданий	<i>2 академических часа</i>
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	<i>обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами</i>
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	<i>Шмелева О.И.</i>
9.	Методы оценки результатов	<i>Экспертный</i>
10.	Предъявление результатов	<i>Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в последний день зачетной недели</i>
11.	Апелляция результатов	<i>в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ</i>

#### 4.2.2. Устный опрос

1.	Сроки проведения текущего контроля	<i>После изучения каждой темы раздела дисциплины</i>
2.	Место и время проведения текущего контроля	<i>в учебной аудитории во время практического занятия</i>
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	<i>в соответствии с паспортом аудитории</i>
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	<i>Шмелева О.И.</i>
5.	Вид и форма заданий	<i>Контрольные вопросы</i>
6.	Время проведения опроса	<i>2 академических часа</i>
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	<i>обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами</i>
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	<i>Шмелева О.И.</i>
9.	Методы оценки результатов	<i>Экспертный</i>
10.	Предъявление результатов	<i>Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в конце опроса</i>
11.	Апелляция результатов	<i>в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ</i>

**4.2.3. Отчет по лабораторной работе – не предусмотрен**

**4.2.4. Защита рефератов – не предусмотрена**

**4.2.5. Доклад- не предусмотрено**

4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

Раздел 1 История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки																	
Раздел 2 Исследователь и исторический источник																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	3	3	2	4	В.Татищев	2	2	4	1	1	1	4	3	2	Историю становления и развития исторической науки	Изучает древние рукописи, почерки, материалы для письма	
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
3	<b>Типологический</b> – классификация исторических явлений, событий; <b>Ретроспективный</b> - последовательное проникновение в прошлое с целью выявления причины события; <b>Синхронный</b> – изучение исторических событий, происходящих	2	2	2	Прогностическая -1 Воспитательная -2 Практически-рекомендательная-3	Социальной памяти -1 Прогностическая -2 Познавательная -3	Данилевский, Ясперс, Тойнби, Шпенглер	3	2	4	4	4					

	в одно и то же время															
<b>Раздел 3. Особенности становления государственности в России и мире</b>																
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
Речные цивилизации - 1,4,5; Морские цивилизации - 2,3,6	1),2),4),6)	1	4	4	2	1	3	1	3,1,2	1, 4	2,4	2,3	2	14	2	Свято слав
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>				
882 г.	1	3	1	Любечский съезд	«Апостол»	1	1	2	3	«Русская правда»	4	4				
<b>Раздел 4. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье</b>																
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
1	1а,2г,3б,4в	2,4	1	1	1,3	1,2	2	1,3	2	Батый	1	1а,2в,3б	Александр Невский	4	Половцы	1
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>				
2,3	Присоединение Новгорода к Москве	2	1б,2в,3а	4	2,3,4	4	4	Андрей Рублев	4	1	1,2	Иван Калита				
<b>Раздел 5 Россия в XVI- XVII</b>																
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
1	3 1-г 2-в 3-а 4-б	3 1-в 2-а 3-г 4-д 5-б	3	4 1-в 2-а 3-г 4-д	1	3	1,3	1	3	1	1.2) 2.3) 3.1)	4 Порядок получения должности Согласно Родовитости и знатности	1.1) 2.2) 3.3)	3	1.2) 2.3) 3.1)	3
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>				

3	3	К.Минин, Д.Пожарский	2	3	1	1	1а),2б),3в)	Никоном	Михаил Федорович	2	1	Василий Шуйский				
---	---	-------------------------	---	---	---	---	-------------	---------	------------------	---	---	-----------------	--	--	--	--

**Раздел 6. Россия и мир в XVIII-XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	2	4,5	1,2,3	1,3,4,6,7	1,2,4,6	2	2	1,4	1	2,3,1	2,4	2,3	Екатерина I	2	2	1
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>				
Государство	Земства	1,2,3	2	1,4,6	Крымская война	1,3	1,3	3,6	Сперанский	1,4	1в 2а 3г 4б	См.сноску				

**Раздел 7. Россия и мир в XX веке**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1,3	2	2	1,2,4	3	3	2,3,4	2	1,2	1	3	1,2	3,1,2	2,1,3	2	1	1,2,3
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>				
2,3	2,3	См.примечания	3	1.3),2.1),3.2)	3	3	1а),2б),3в)	2	См.примечание	Хрущев	1	Тухачевский				

**Раздел 8**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1	3	2	2	2	2	А)2,Б)1,В)4	2	4	2	1	1	1,2,3	3	1	3
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>				
А)1),Б)4),В)3)	1	4	2	4	2,1,3,4	1	2	2	3	3,5,2,4,1	4	См.примечания				

**Примечания: Раздел 6**

Вопрос 30. Правильный ответ: А) западники – направление общественной мысли 40-50-х годов XIX в в России. Выступали за отмену крепостного права и развитие России по западному пути.

Б) «Черный передел» - народническая организация в Санкт-Петербурге в 1879-1881 гг. Возникла после раскола «Земли и воли»,сохранила ее программу. «Черный передел подразумевал уничтожение помещичьего землевладения.

В) отходники – крестьяне в России, уходившие на сезонные заработки из сел и деревень

**Раздел 7**

вопрос 20. Правильный ответ: объединение мелких крестьянских хозяйств в крупные коллективные хозяйства

Вопрос 27. Правильный ответ: 1.Чичерин, 2.Литвинов,3.Молотов, 4. Громько

**Раздел 8**

Вопрос 30. Правильный ответ: Индия, Пакистан, Северная Корея, США, Франция, Россия, Великобритания, Израиль

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1 Семестр 1,2

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр Зачет 1 семестр

Экзамен 2 семестр

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018 года.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент кафедры гуманитарных дисциплин

(должность, кафедра)

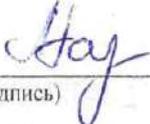
  
(подпись)

Романов В.В.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г.,  
протокол №7а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

( кафедра)

  
(подпись)

Лазуткина Л.Н.  
(Ф.И.О.)

**1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины:**

Основной целью курса «Иностранный язык» является обучение практическому владению разговорной речью и языком специальности для активного применения иностранного языка в профессиональном общении.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

- формирование умений воспринимать устную речь;
- отработка навыков употребления основных грамматических категорий;
- развитие умений формулировать основную идею прочитанного текста;
- формирование умений делать краткий пересказ;
- развитие умений строить самостоятельное высказывание.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской	включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;

		документации нормативным документам.	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	- расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; - ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	- контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; - техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	- организация работы малых коллективов исполнителей; - контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
20 Электроэнергетика	Монтажный	- монтаж объектов профессиональной деятельности.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
20 Электроэнергетика	Наладочный	- наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
			- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
			- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения

			<p>электроэнергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</li> </ul>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Предмет «Иностранный язык» Б1.О.02 относится к дисциплинам базовой части учебного плана направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции и подстанции».

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения

предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

**Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	1 курс	
		1 семестр	2 семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	18	18
В том числе:	-	-	-

Лекции			
Лабораторные занятия (ЛЗ)	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)			
Другие виды аудиторной работы			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>90</b>
В том числе:	-	-	
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Другие виды самостоятельной работы			
<b>Контроль</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость час	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>144</b>
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	1	4

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой ПР (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзамен)	Формируемые компетенции
1	Вводно-фонетический курс. Правила чтения. Понятие восходящего и нисходящего тона.		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
2	<i>Vocabulary. Work Grammar:</i> Множественное число существительных. Much/many, little/few, a little/a few. Местоимения Some & Any производные. Артикль как категория, его значения.		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
3	<i>Reading Practice+ Translation Practice. Grammar:</i> Притяжательная конструкция. Абсолютная форма притяжательных местоимений.		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
4	<i>Oral Practice “My Visit Card”</i>		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
5	<i>Vocabulary Work + Translation Practice. Grammar:</i> Глагол <i>to be</i> . Оборот There is/ there are.		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
6	<i>Reading Practice Grammar:</i> Безличные предложения. Указательные местоимения. Глагол <i>to have</i>		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
7	<i>Audial Practice. Oral Practice “My Flat”.</i>		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
8	<i>Vocabulary Work. Grammar:</i> Модальные глаголы MUST, SHOULD, TO HAVE TO, TO BE TO.		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
9	<i>Reading Practice + Translation Practice. Grammar:</i> Модальные глаголы CAN, COULD, TO BE ABLE TO, MAY, MIGHT.		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
10	<i>Oral Practice “My Working Day” &amp; “My Day Off”.</i>		2			4	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
11	<i>Vocabulary Work</i>		2			4	6	УК – 4.2,





19	Present Continuous vs Present Indefinite. Present Perfect vs Past Indefinite		УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
20	<i>Audial Practice. Oral Practice "Steering Gear "</i> Grammar: The Past Continuous Tense Form. The Past Perfect Tense Form.	2	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
21	<i>Vocabulary Work. Grammar:</i> The Future Indefinite Tense Form. Придаточные времени и условия. Дополнительные предложения с if.	2	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
22	<i>Reading Practice + Translation Practice.</i> Grammar: The Future Continuous Tense Form. The Future Perfect Tense Form.		УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
23	<i>Oral Practice "Engine"</i> Grammar: The Present Perfect Continuous Tense Form.		УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
24	Grammar Revision		УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
	<b>Всего</b>	<b>36</b>	

**5.5. Практические занятия (семинары) не предусмотрены**

**5.6 Научно-практические занятия не предусмотрены**

**5.7 Коллоквиумы не предусмотрены**

**5.8. Самостоятельная работа**

№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость	Формируемые компетенции
1	Вводно-фонетический курс. Правила чтения. Понятие восходящего и нисходящего тона.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
2	<i>Vocabulary. Work Grammar:</i> Множественное число существительных. Much/many, little/few, a little/a few. Местоимения Some & Any производные. Артикль как категория, его значения.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
3	<i>Reading Practice+ Translation Practice.</i> Grammar: Притяжательная конструкция. Абсолютная форма притяжательных местоимений.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
4	<i>Oral Practice "My Visit Card"</i>	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
5	<i>Vocabulary Work + Translation Practice.</i> Grammar: Глагол <i>to be</i> . Оборот There is/ there are.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
6	<i>Reading Practice</i> Grammar: Безличные предложения. Указательные местоимения. Глагол <i>to have</i>	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
7	<i>Audial Practice. Oral Practice "My Flat".</i>	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
8	<i>Vocabulary Work. Grammar:</i> Модальные глаголы MUST, SHOULD, TO HAVE TO, TO BE TO.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
9	<i>Reading Practice + Translation Practice.</i> Grammar: Модальные глаголы CAN, COULD, TO BE ABLE TO, MAY, MIGHT.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
10	<i>Oral Practice "My Working Day" &amp; "My Day Off".</i>	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
11	<i>Vocabulary Work</i> Grammar: Артикль как категория, его значения. Употребление неопределенного	4	УК – 4.2, УК – 4.3,

	артикля.		ОПК – 1.2
12	<i>Reading Practice + Translation Practice.</i> <i>Grammar:</i> Употребление определенного артикля. Употребление артиклей с именами собственными и географическими названиями.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
13	<i>Vocabulary Work. Grammar:</i> Степени сравнения прилагательных и наречий.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
14	<i>Reading Practice + Translation Practice.</i> <i>Grammar:</i> Сравнительные конструкции	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
15	<i>Audial Practice. Oral Practice "Suspension Brakes"</i>	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
16	<i>Vocabulary Work. Grammar:</i> Понятие о системе времен английского глагола. The Present Indefinite Tense Form. The Present Continuous Tense Form.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
17	<i>Grammar:</i> Вопросительные предложения "City traffic"	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
18	<i>Reading Practice "Fuel System" + Translation Practice. Grammar:</i> The Past Indefinite Tense Form. The Present Perfect Tense Form. Правильные и неправильные глаголы	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
19	Present Continuous vs Present Indefinite. Present Perfect vs Past Indefinite	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
20	<i>Audial Practice. Oral Practice "Steering Gear" Grammar:</i> The Past Continuous Tense Form. The Past Perfect Tense Form.	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
21	<i>Vocabulary Work. Grammar:</i> The Future Indefinite Tense Form. Придаточные времени и условия. Дополнительные предложения с if.	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
22	<i>Reading Practice + Translation Practice.</i> <i>Grammar:</i> The Future Continuous Tense Form. The Future Perfect Tense Form.	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
23	<i>Oral Practice "Engine" Grammar:</i> The Present Perfect Continuous Tense Form.	6	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
24	Grammar Revision	4	УК – 4.2, УК – 4.3, ОПК – 1.2
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	

**5.9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)** не предусмотрено

**5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр	КР/КП	СРС	
УК-4.2		+			+	Опрос на лабораторных занятиях, экзамен
УК-4.3		+			+	Опрос на лабораторных занятиях, экзамен
ОПК-1.2		+			+	Опрос на лабораторных занятиях, экзамен

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

**6.1. Основная литература**

Бонк, Н. А. Английский шаг за шагом. Полный курс [Текст] / Бонк, Наталья Александровна, Левина Изадора Ильинична, Бонк Ирина Анатольевна. - М. : Эксмо, 2015. - 960 с. + CD. - (Бонк Н.А. Английский Язык).

**6.2. Дополнительная литература**

1) Технический перевод: учебно-методическое пособие / Кривых Л.Д., Рябичкина Г.В.,

Смирнова О.Б. - М.: Форум, 2011

2) Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений (А1) : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11608-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/456555>

### 6.3. Периодические издания

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 – Рязань, 2020 - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084

### 6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам

Романов В.В. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Иностранный язык» для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – Рязань, 2020.

### 6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Романов В.В. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Иностранный язык» для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – Рязань, 2020.

### 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений

GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение.** Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

10.	Предъявление результатов	<i>оценка оглашается и выставляется в журнал</i>
11.	Апелляция результатов	<i>в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГГУ</i>

#### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

<b>Тест 1</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	Любое местоимение в объектном падеже, myself	любое местоимение в притяжательном падеже (2 раза)	They	Любое местоимение в притяжательном падеже
Вопрос 2	him	Любое местоимение в объектном падеже, любое местоимение в притяжательном падеже	They, me, their	Любое местоимение в именительном падеже
Вопрос 3	Любое местоимение во мн.ч.	Любое местоимение в объектном падеже, любое местоимение в притяжательном падеже	I, my (we, our)	They, Любое местоимение в притяжательном падеже (абсолютная форма)
Вопрос 4	Themselves	Любое местоимение в притяжательном падеже	Her, their	My, his, their
Вопрос 5	Любое местоимение в объектном падеже	Любое местоимение в притяжательном падеже (абсолютная форма)	Любое местоимение в объектном падеже	Любое местоимение в именительном падеже, Любое местоимение в притяжательном падеже
Вопрос 6	Любое местоимение в объектном падеже, любое местоимение в притяжательном падеже	Любое местоимение в объектном падеже, любое местоимение в притяжательном падеже	Himself	My, myself
Вопрос 7	His, himself	Любое местоимение в объектном падеже	Любое местоимение в притяжательном падеже, любое местоимение в объектном падеже	Любое местоимение в объектном падеже, Любое местоимение во мн.ч.
Вопрос 8	Любое местоимение в объектном падеже	My, myself	Любое местоимение в притяжательном падеже (абсолютная форма)	His, him
Вопрос 9	Любое местоимение в притяжательном падеже (абсолютная форма)	Любое местоимение в объектном падеже, Любое местоимение во мн.ч.	Любое местоимение в объектном падеже, любое местоимение в притяжательном падеже	Herself
Вопрос 10	Любое местоимение в притяжательном падеже (абсолют-	His, him	Любое местоимение в объектном	Любое местоимение в притяжательном падеже

	ная форма)			
<b>Тест 2</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	most famous	elder	the strangest	the most beautiful
Вопрос 2	braver, stronger	farther, more beautiful	eldest	larger, harder
Вопрос 3	largest	better	stronger, younger	more clearly
Вопрос 4	intelligent	little, less	colder	least
Вопрос 5	better	largest, most expensive	more	sooner, better
<b>Тест 3</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	in	in, for, during	of, on, to	at, at
Вопрос 2	at	from, to, in	into (in)	on
Вопрос 3	to	over, to	to, to	on
Вопрос 4	up\down, to	to	to, in	on (during)
Вопрос 5	onto (on)	to	of, round, to	before (after)
Вопрос 6	of, over	to, of	at, to, onto (on), at	of, over
Вопрос 7	to, of, to, round	of, on, of, from, in, with	In, in, in, of	of, to
Вопрос 8	with, in	on, of	In, of, from, to, with, in	at in
<b>Тест 4</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	nothing	no	no, nothing (some, something)	anything
Вопрос 2	any	nobody	somebody	anybody
Вопрос 3	any (some), any, some	somebody	anybody	some
Вопрос 4	anything	anything	nobody	somebody
Вопрос 5	something	some	nobody (everybody)	no
<b>Тест 5</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	can	can	should	can
Вопрос 2	can	won't be able to	may	will have to
Вопрос 3	could	could	had to	could
Вопрос 4	must	won't be able to	mustn't	must
Вопрос 5	must	must	wasn't able to	won't be able to
Вопрос 6	must	will have to	must	may
Вопрос 7	must	must	should	may
Вопрос 8	must	wasn't able to	don't have to	must
Вопрос 9	must	must	could	should
Вопрос 10	should (need)	may	did...have to	must падеже
<b>Тест 6</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	the	the, the, the	an, the, -, the	-, the
Вопрос 2	the, a, -	the, -, -, the	-	the, the, the
Вопрос 3	a, -	-, the	an, the, -, the	the, the, -
Вопрос 4	the, the, the	-, the	-, -, -, the, -, the	-, the
Вопрос 5	the, -	a, the	the, the, -	the, -
<b>Тест 7</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	works	come, call	will...go	are...looking
Вопрос 2	is driving	is finishing	does it take	make, will fail
Вопрос 3	will visit	spend	is...working	will...go
Вопрос 4	are, will miss	will...give	miss, will have to	don't allow
Вопрос 5	is	don't like	doesn't like	will...call
<b>Тест 8</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	few	few	many, much (few, little)	much
Вопрос 2	many	a little	much	little
Вопрос 3	a few	a few	little	many

Вопрос 4	little	a little (much)	a little	many, much
Вопрос 5	much	a little	much	much, many, little
Вопрос 6	much	many, much (few, little)	few, a few, many	much, much
Вопрос 7	little	much	few	little
Вопрос 8	a few	little	a little, a few (much, many)	few
Вопрос 9	a little	a little	few, a few, many	a little
Вопрос 10	little	a little	a little, a little (much)	little
<b>Тест 9</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	How many foreign books do you have at home?	When was she riding a horse?	How many plays did S. write?	How many foreign books do you have at home?
Вопрос 2	When did his grandfather die?	Who was very obedient?	Whom haven't you seen for ages?	When did his grandfather die?
Вопрос 3	Whom have you seen recently?	What was he studying?	Who is looking for brother?	Whom have you seen recently?
Вопрос 4	Where will he be in time?	Where did you see this film?	Where has he gone?	Where will he be in time?
Вопрос 5	Who is always obedient?	Why did you decide not to go to the country?	Have we got much freedom?	Who is always obedient?
Вопрос 6	When did Ann see this man?	How many English books did grandfather have at home?	When did Ann see this man?	Who is looking for brother?
Вопрос 7	Why didn't you go to work for a week?	Whom were they going to meet at the station?	Why didn't you go to work for a week?	Where has he gone?
Вопрос 8	Has he already had dinner?	How does she usually go to work?	Has he already had dinner?	Have we got much freedom?
Вопрос 9	How many apples have they bought?	What is Anna reading at the moment?	How many apples have they bought?	When did Ann see this man?
Вопрос 10	Where has he gone?	What was Tom doing when I entered the room?	Where will he be in time?	Why didn't you go to work for a week?
<b>Тест 10</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	was	have cut	has written	was
Вопрос 2	has been	invented	flew	have been
Вопрос 3	was	haven't finished	have drunk	have you lived, have lived
Вопрос 4	got	left	have you seen...?	spent
Вопрос 5	have improved	saw, had	went	saw, was
Вопрос 6	have you lived, have lived	has written, has finished	locked	left, got
Вопрос 7	lived, went	flew, did you see...?	read	went
Вопрос 8	did you wear...?	haven't seen	haven't finished	began, lasted
Вопрос 9	left, cut, have worn	hasn't smoked	have written	has ...begun
Вопрос 10	wrote	did...arrive, arrived	have cleaned	has been
<b>Тест 11</b>	<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>	<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>
Вопрос 1	was making	fell, was standing	was driving, saw	was leaving, saw, bought
Вопрос 2	was leaving	was having, sent	was watching	was falling, arrived
Вопрос 3	was wearing	paid, worked	stopped, got	was writing, was speaking
Вопрос 4	were playing	was snowing, were making	was getting, ran	Were ...doing?
Вопрос 5	got up, washed himself, had,	was leaving, saw, bought	went	was making

	dressed, went								
Вопрос 6	saw		was falling, arrived		was getting, appeared, sat		was leaving		
Вопрос 7	was looking, found		was writing, was speaking		started, didn't move		came, was baking		
Вопрос 8	was crossing, stepped, fell		Were ...doing?		jumped, shouted		was looking, found		
Вопрос 9	was speaking		was doing, came		barked, started		was crossing, stepped, fell		
Вопрос 10	put, bought, ran		What was he doing...? was reading		followed		was speaking		
<b>Тест 12</b>									
Вопрос 1	a	Вопрос 7	b	Вопрос 13	c	Вопрос 19	c	Вопрос 25	a
Вопрос 2	a	Вопрос 8	a	Вопрос 14	b	Вопрос 20	a	Вопрос 26	a
Вопрос 3	b	Вопрос 9	c	Вопрос 15	b	Вопрос 21	b	Вопрос 27	c
Вопрос 4	c	Вопрос 10	c	Вопрос 16	a	Вопрос 22	a	Вопрос 28	a
Вопрос 5	b	Вопрос 11	b	Вопрос 17	c	Вопрос 23	a	Вопрос 29	b
Вопрос 6	a	Вопрос 12	c	Вопрос 18	b	Вопрос 24	a	Вопрос 30	c
<b>Тест 13</b>	<b>Вариант 1</b>		<b>Вариант 2</b>		<b>Вариант 3</b>		<b>Вариант 4</b>		
Вопрос 1	bought		saw		have lost		spent		
Вопрос 2	has travelled		haven't watched		did...get		did...get		
Вопрос 3	did...begin		Lived, haven't met		haven't done		hasn't brought		
Вопрос 4	has passed		went		have left		has broken		
Вопрос 5	did...happen		hasn't written		were (have...been)		received		
Вопрос 6	haven't read		were, saw		have bought		have seen		
Вопрос 7	did...translate		taught		have been		has bought		
Вопрос 8	has missed		were		got		rushed, took, was		
Вопрос 9	were...doing		lived		phoned		have ...gone		
Вопрос 10	has broken		Were there...?		has gone		has left		

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЛОСОФИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) \_\_\_\_\_ Электрические станции и подстанции

(полное наименование профиля направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет с оценкой \_\_ 2 \_\_ семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации №144 от 28.02.2018 года.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин

(должность, кафедра)



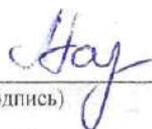
(подпись)

Рублев М.С.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9 » марта 2022 г.,  
протокол №7а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин



(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель дисциплины** - развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности, усвоение идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм.

**Задачами** дисциплины являются следующие:

1. уяснение студентами специфики философии и ее роли в духовной жизни общества, специфики основных исторических вех развития философской мысли;
2. освоение важнейших понятий, концептов, тропов философии;
3. ознакомление с современной интерпретацией фундаментальных вопросов философии: о сущностных свойствах бытия и сознания, о человеке и его месте в мире, о характерных формах жизнедеятельности людей (специфике «человеческого»), знании и познании и т.д.;
4. выработка навыков непредвзятой, многомерной оценки мировоззренческих и научных течений, направлений и школ, популярных идей в области «здорового смысла»;
5. формирование способности выявления экологического, планетарного аспекта изучаемых вопросов;
6. развитие умения логично формулировать, излагать и аргументированно отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)  20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы

		<p>источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</li> <li>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</li> </ul>	<p>электрооборудования городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</li> <li>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</li> <li>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</li> </ul>	
<p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Конструкторский	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</li> </ul>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27</p> <p>Металлургическое</p>	Технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем</li> </ul>	

<p>производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<p>энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p> <p>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы,</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>преобразовательные устройства,</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные</p>

			<p>устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p> <p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей</p>
--	--	--	--

			<p>и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Предмет «Философия» Б1.О.03 относится к дисциплинам базовой части учебного плана направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции и подстанции».

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;

- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает

	системный подход для решения поставленных задач	результаты анализа для решения поставленной задачи.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36		36							
В том числе:										
Лекции	18		18							
Лабораторные работы (ЛР)										
Практические занятия (ПЗ)	18		18							
Семинары (С)										
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)										
<i>Другие виды аудиторной работы</i>										
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36		36							
В том числе:										
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>										
Контроль										
<i>Вид промежуточной аттестации</i>										
	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой							
Общая трудоемкость час	72		72							
Зачетные Единицы Трудоемкости	2		2							

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практические занятия.	Курсовой ПР (КРС)	Самост. работа студента	Всего час.	Формируемые компетенции
1.	Философия, ее предмет и место в культуре	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.2
2.	Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии.	2		4		6	12	УК-1.1, УК-5.2
3.	Учение о бытии	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.2
4.	Учение о познании	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.2
5.	Учение об обществе (Социальная философия и философия истории)	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.2
6.	Учение о человеке	2		2		4	8	УК-1.1, УК-5.2
7.	Учение о ценности (аксиология)	4		2		4	10	УК-1.1, УК-5.2
8.	Научно-технический прогресс, глобальные проблемы	2		2		6	10	УК-1.1, УК-5.2

	современности и будущее человечества							
	<b>Всего</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Предыдущие дисциплины										
1.	История		+			+			+	
Последующие дисциплины не предусмотрены										
1.										

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов/дидактические единицы	Трудоемкость (в час)	Формируемые компетенции
1	Философия, ее предмет и место в культуре	Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии. Методы философии (философские подходы к анализу феноменов). Философские вопросы в жизни современного человека.	2	УК-1.1, УК-5.2
2	Исторические типы философии. Философские традиции и современные дискуссии.	Возникновение философии Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия эпохи Возрождения. Философия XVII-XIX веков. Традиции отечественной философии. Современная философия (XX – XXI вв.)	2	УК-1.1, УК-5.2
3	Учение о бытии	Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, искусственного и естественного, реального и виртуального. Идея развития в философии. Диалектика, синергетика, метафизика – как трактовки развития. Проблема сознания в философии. Специфика человеческого бытия. Бытие и сознание.	2	УК-1.1, УК-5.2
4	Учение о познании	Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление. Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и практика. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Субъективная и объективная диалектика. Софистика, эклектика, догматизм и релятивизм как принципы мышления.	2	УК-1.1, УК-5.2

5	Учение об обществе (Социальная философия и философия истории)	Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе. Источники и субъекты исторического процесса. Динамика и типология исторического развития. Насилие и ненасилие: их разновидности. Гражданское общество, нация и государство. Права человека. Массовое общество. Общество потребления.	2	УК-1.1, УК-5.2
6	Учение о человеке	Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое) и общественное (социальное) в человеке. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Человек как свободное и творческое существо. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса.	2	УК-1.1, УК-5.2
7	Учение о ценности	Природа ценности. Ориентиры поведения человека, ценность как ориентир. Специфика ценности. Ценность и норма. Ценность и знание. Ценность т оценка. Свобода и необходимость. Смысл человеческого бытия. Нравственные ценности, эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Экономические ценности.	4	УК-1.1, УК-5.2
8	НТП, глобальные проблемы современности, глобализация и будущее человечества	Общественно-политические идеалы и их историческая судьба (общественно-политические идеалы античности, средневековья, Просвещения; идея гражданского общества в зрелое Новое время; марксистская теория прогресса; «открытое общество» К. Поппера; «свободное общество» Ф. Хайека; нелиберальная теория глобализации и ее критика).. Проблема устойчивого развития. Проблемы экологической этики в современной философии. Глобальные проблемы современности, их природа, классификация, возможность разрешения.	2	УК-1.1, УК-5.2
<b>Итого</b>			<b>18</b>	

#### 5.4 Лабораторные занятия: не предусмотрены.

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции
1	Философия, ее предмет и место в культуре	Цели и задачи курса философии (постановка и методы достижения цели), структура курса. Задачная форма обучения. ФГОС 3 поколения. Феномен философии в истории культуры. Структура мировоззрения. Философия как историческая форма мировоззрения. Структура философского знания	2	УК-1.1, УК-5.2
2	Исторические типы философии.	Миф, религия и предфилософия Классическая, неклассическая, посткласси-	4	УК-1.1,

	Философские традиции и современные дискуссии.	ческая философия (типы рациональности) О.в.ф. как классификационный концепт Исторические эпохи в развитии философской мысли.		УК-5.2
3	Учение о бытии	Бытие как проблема философии. Концепции развития	2	УК-1.1, УК-5.2
4	Учение о познании	Познание как предмет философского анализа. Основные дискуссии по познанию в истории идей Проблема истины в философии Позитивизм и сциентизм в философии	2	УК-1.1, УК-5.2
5	Учение об обществе (Социальная философия и философия истории)	Философское понимание общества и его истории. Типология обществ Структура общества Общество, культура, цивилизация	2	УК-1.1, УК-5.2
6	Учение о человеке	Философские подходы к пониманию человека Человек и мир в современной философии.	2	УК-1.1, УК-5.2
7	Учение о ценности	Природа ценности. Ориентиры поведения человека, ценность как ориентир. Специфика ценности. Ценность и норма. Ценность и знание. Ценность т оценка. Свобода и необходимость. Смысл человеческого бытия. Нравственные ценности, эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Экономические ценности.	2	УК-1.1, УК-5.2
8	НТП, глобальные проблемы современности, глобализация и будущее человечества	Глобальные проблемы современности, их природа, классификация, возможность разрешения (философские аспекты). НТП и проблема «конца истории» Философское осмысление глобализации. Диалектика глобального и локального.	2	УК-1.1, УК-5.2
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	

### 5.6 Научно-практические занятия не предусмотрены

### 5.7 Коллоквиумы не предусмотрены

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Философия, ее предмет и место в культуре	Феномен философии в истории культуры. Структура мировоззрения. Философия как историческая форма мировоззрения. Структура философского знания	4	УК-1.1, УК-5.2
2	Исторические типы философии. Философские	Миф, религия и предфилософия Классическая, неклассическая, постклассическая философия (типы	6	УК-1.1, УК-5.2

	традиции и современные дискуссии.	рациональности) О.в.ф. как классификационный концепт Исторические эпохи в развитии философской мысли.		
3	Учение о бытии	Бытие как проблема философии. Концепции развития	4	УК-1.1, УК-5.2
4	Учение о познании	Познание как предмет философского анализа. Основные дискуссии по познанию в истории идей Проблема истины в философии Позитивизм и сциентизм в философии	4	УК-1.1, УК-5.2
5	Учение об обществе (Социальная философия и философия истории)	Философское понимание общества и его истории. Типология обществ Структура общества Общество, культура, цивилизация	4	УК-1.1, УК-5.2
6	Учение о человеке	Философские подходы к пониманию человека Человек и мир в современной философии.	4	УК-1.1, УК-5.2
7	Учение о ценности (аксиология)	Природа ценности Ценность как ориентир поведения человека. Нравственные ценности, эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести.	4	УК-1.1, УК-5.2
8	Научно-технический прогресс, глобальные проблемы современности и будущее человечества	Глобальные проблемы современности, их природа, классификация, возможность разрешения (философские аспекты). НТП и проблема «конца истории» Философское осмысление глобализации. Диалектика глобального и локального.	6	УК-1.1, УК-5.2
	<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет с оценкой
УК-5.2	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет с оценкой

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Алексеев, П. В. Философия [Текст] : учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – М. : Проспект, 2015. – 592 с.
2. Липский, Б. И. Философия : учебник для вузов / Б. И. Липский, Б. В. Марков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6963-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449836>
3. Гуревич, П. С. Философия : учебник для вузов / П. С. Гуревич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00423-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449914>

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Философия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. В. Н. Лавриненко. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
2. Спиркин, А. Г. Философия в 2 т : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 587 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6653-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/389525>
3. Лавриненко, В. Н. Философия : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; под редакцией В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2015. — 711 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5052-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/384265>

## **6.3 Периодические издания**

1. Вопросы философии : науч.-теор. журнал / учредители : Российская академия наук, Президиум РАН. – 1947, июль. - . - Москва : Наука, 2020 - . – Ежемес. – ISSN 0042-8744. – Текст : непосредственный.

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## **6.5 Методические указания к практическим занятиям**

Рублев М.С. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Философия» - Издательство ФГБОУ ВО РГГУ. Рязань. 2020.

#### **6.6 Методические указания для самостоятельной работы**

Рублев М.С. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Философия» - Издательство ФГБОУ ВО РГГУ. Рязань. 2020.

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений

#### **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение.** Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Безопасность жизнедеятельности

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1

Семестр 1

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 1 семестр

Экзамен    семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент кафедры «ОТП и БЖД»

(должность, кафедра)



Н.М.Латышенко

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» 03 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой «ОТП и БЖД»

( кафедра)



А.В.Шемякин

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1.Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

### **Задачами дисциплины также являются:**

- приобретение понимания проблем устойчивого развития деятельности и рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:
  - теоретических знаний и практических навыков, необходимых для: создания комфортного (нормативного) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека; обеспечения устойчивости функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайных ситуациях; принятия решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их последствий; прогнозирования развития негативных воздействий и оценки последствий их действия.
  - культуры безопасности жизнедеятельности, безопасного типа поведения, риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности, сохранения жизни, здоровья и окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
  - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
  - готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
  - мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности жизнедеятельности;
  - способностей к оценке вклада своей предметной области в решение проблем безопасности;
  - способностей для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

### **Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	Участие в проведении научных исследований по общепринятым методикам, их описании и формировании выводов	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного

			назначения
	научно - исследовательский	Участие в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
13 Сельское хозяйство	производственно - технологический	Монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	производственно - технологический	Осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	производственно - технологический	Выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Планирование технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации

			сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов и управление их деятельностью	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Организация работы по повышению эффективности энергетического электротехнического и оборудования	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно - управленческий	Организация материально-технического обеспечения инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование)	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	проектный	Участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части учебного цикла - Б1.О. 04 .

Дисциплины, на которые опирается содержание данной учебной дисциплины:

- Математика;
- Философия;
- Физика.

**Область профессиональной деятельности** выпускников включает:

Совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников являются:

потенциально опасные технологические процессы и производства, методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды обитания от антропогенного воздействия персонала и другие объекты.

**Виды профессиональной деятельности** выпускников:

- научно-исследовательская деятельность ;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная;
- организационно-управленческая.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<i>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</i>	<i>УК-8. Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</i>  <i>ОПК-1. Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	<i>УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</i> <i>УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</i> <i>УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему</i>  <i>ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</i>

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	...	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108	108							
В том числе:									
Лекции	18	18							
Лабораторные работы (ЛР)	18	18							
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54	54							
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>									
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет	зачет							
Общая трудоемкость час	108	108							
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3							
Контактная работа (по учебным занятиям)	54	54							

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовый ПР	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Введение в безопасность. Основные понятия, термины и определения	4	4			8	16	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
2	Человек и техносфера	4	4			8	16	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
3	Управление безопасностью жизнедеятельности	2	4			8	14	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
4	Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов при выполнении	2	4			8	14	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2

	строительных работ							
5	Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека	2	2			10	14	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
6	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	2	-			10	12	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
7	Чрезвычайные ситуации и методы их предупреждения и защиты в условиях их реализации.	2	-			2	4	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предыдущие дисциплины									
1.	Математика	+	+	+	+	+	+		
2.	Физика	+	+		+	+			
3.	Философия	+	+		+	+			
Последующие дисциплины									
1.	Светотехника	+	+	+	+				
2.	Энергетические установки	+	+	+	+		+		

## 5.3. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудовая емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
1.	Введение в безопасность. Основные понятия, термины и определения.	Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность». Виды опасностей, краткая характеристика опасностей и их источников. Понятие «безопасность». Системы безопасности и их структура. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Структура дисциплины и краткая характеристика ее основных модулей.	4	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
2.	Человек и	Понятие техносферы. Структура техносферы и	4	

	техносфера	ее основных компонентов. Генезис техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.		УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
3.	Управление безопасностью жизнедеятельности	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Экономические основы управления безопасностью. Материальная ответственность за нарушение требований экологической, промышленной и производственной безопасности. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование ответственности владельцев опасных производственных объектов, страхование профессиональных рисков, социальное страхование. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Несчастные случаи на производстве и их расследование. Органы государственного управления безопасностью: органы управления, надзора и контроля над безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Обучение персонала безопасным методам работы	2	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
4.	Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов при технической эксплуатации транспорта	Классификация негативных факторов возникающих в процессе технической эксплуатации транспорта на человека. Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Физические негативные факторы. Механические колебания, вибрация. Акустические колебания, шум. Электромагнитные излучения и поля. Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека. Влияние вида и параметров электрической сети	2	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2

		<p>на исход поражения электрическим током. Статическое электричество. Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования и инструмента, подъемное оборудование, транспорт. Виды механических травм. Опасные факторы комплексного характера. Пожаровзрывоопасность. Герметичные системы, находящиеся под давлением.</p>		
5.	Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека	<p>Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Микроклимат помещений. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности. Контроль параметров микроклимата в помещении. Освещение и световая среда в помещении. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Искусственные источники света: типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. Светильники: назначение, типы, особенности применения. Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения.</p>	2	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
6.	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного	<p>Основные принципы защиты. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Общие задачи и методы защиты. Применение индивидуальных и коллективных средств защиты. Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция: системы вентиляции и их</p>	2	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2

	происхождения	<p>классификация. Требования к устройству вентиляции. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.</p> <p>Защита от энергетических воздействий и физических полей.</p> <p>Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты от шума. Особенности защиты от инфра и ультразвука.</p> <p>Защита от электромагнитных излучений, статических электрических и магнитных полей.</p> <p>Методы и средства обеспечения электробезопасности. Защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения.</p> <p>Защита от статического электричества.</p> <p>Молниезащита зданий и сооружений.</p> <p>Защита от механической травмы. Особенности обеспечения безопасности подъемного оборудования и транспортных средств.</p> <p>Обеспечение безопасности систем под давлением. Предохранительные устройства и системы, регистрация и техническое освидетельствование систем под давлением.</p> <p>Знаки безопасности.</p>		
7.	Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации	<p>Чрезвычайные ситуации и их классификация чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Пожар и взрыв. Классификация видов пожаров и их особенности. Основные сведения о пожаре и взрыве. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности. Пожарная защита. Огнетушащие вещества: вода, пена, инертные газы, порошковые составы. Первичные средства пожаротушения, огнетушители, их основные типы и области применения.</p> <p>Радиационные аварии. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.</p> <p>Аварии на химически опасных объектах. Основные способы защиты персонала, населения и территорий от химически опасных веществ.</p> <p>Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения.</p> <p>Ядерный взрыв и его опасные факторы.</p> <p>Стихийные бедствия. Землетрясения,</p>	2	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2

		<p>наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.</p> <p>Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.</p> <p>Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.</p> <p>Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.</p> <p>Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф.</p>		
--	--	---	--	--

#### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	№ разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	1	Техническое освидетельствование сосудов, работающих под давлением.	4	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
2	2	Проверка защитного заземления электроустановок	4	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
3	3	Исследование производственной вибрации	4	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
4	4	Исследование загазованности воздушной среды и эффективности вентиляции	4	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
5	5	Техническое освидетельствование грузоподъемной машины	2	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2

#### 5.5. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

#### 5.6. Научно-практические занятия (не предусмотрены)

#### 5.7. Коллоквиумы (не предусмотрены)

#### 5.8. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Введение в безопасность. Основные понятия, термины и определения	Риск – измерение риска, разновидности риска. Безопасность и демография.	8	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
2.	Человек и техносфера	Современные принципы формирования техносферы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы.	8	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
3	Управление безопасностью жизнедеятельности	Организация мониторинга, диагностики и контроля промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Аудит и сертификация состояния безопасности. Сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда – сущность и задачи.	8	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
4	Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов при выполнении строительных работ	Молния как разряд статического электричества. Сочетанное действие вредных факторов. Особенности совместного воздействия на человека вредных веществ и физических факторов	8	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
5	Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека	Терморегуляция организма человека. Влияние цветовой среды на работоспособность и утомляемость. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт.	10	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
6	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска.	10	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2
7	Чрезвычайные ситуации, методы их предупреждения и защиты в условиях их реализации	Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях	2	УК-8.1;8.2;8.3 ОПК-1.2

## 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) курсовых работ не предусмотрено учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-8.1;8.2;8.3	+	+	-	-	+	Опрос, тест, зачет
ОПК-1.2	+	+	-	-	+	Выполнение лабораторных работ, тест

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности для педагогических и гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / В. П. Соломин [и др.] ; под общей редакцией В. П. Соломина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01400-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450015>.

2. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 639 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12794-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448325>.

3. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т. Т. 3 : учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 484 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12635-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447908>.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03239-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453160>.

2. Екимова И.А. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Екимова И.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13876.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сугак Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23718.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 6.3 Периодические издания «Сельский механизатор», «Вестник РГАТУ»

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>

ЭБС «Юрайт». Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>

**6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам:**

Лысых, Н. А. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : практикум / Н. А. Лысых .— Орск : Изд-во ОГТИ, 2011 .— 239 с. — ISBN 978-5-8424-0542-8 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/245168>

**6.6. Методические указания:** Безопасность жизнедеятельности : методические указания [Электронный ресурс] / Мингалимов Р.Р. — Самара : РИЦ СГСХА, 2018 .— 141 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/675479>

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ПРАВОВЕДЕНИЕ

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) \_\_\_\_\_ Электрические станции и подстанции \_\_\_\_\_

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

(очная, заочная)

Курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_\_ Зачет \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

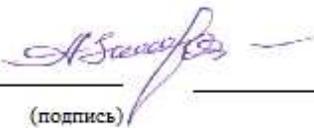
## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации №144 от 28.02.2018 года.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент кафедры гуманитарных дисциплин

(должность, кафедра)

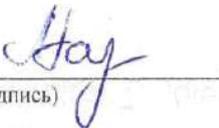
  
(подпись)

Забара А.Л.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г,  
протокол №7а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

  
(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

**1. Цели дисциплины:** Правоведения состоит в овладении студентами знаний в области права, в ознакомлении студентов с основными принципами и отраслями права как ведущего института нормативного регулирования общественных отношений и высшей ценности цивилизации, правотворческим и правоприменительным процессом, системой государственных органов, правами и свободами человека и гражданина, основными отраслями российского права для развития их правосознания, правовой, профессиональной культуры и, в последствии - право-профессиональной компетентности, выработки позитивного отношения к праву, так как оно есть основа социальной реальности, наполненная идеями гуманизма, добра и справедливости.

**Задачи дисциплины:**

- Научить основам юриспруденции как ведущего компонента правовой, общей исполнительской, профессиональной культуры право-профессиональной компетенции.

- Научить студентов понимать суть законов и основных нормативно-правовых актов, ориентироваться в них и интегрировать полученную информацию в правовую компетентность по будущей профессии.

- Сформировать у студентов знания и умения по практическому применению и соблюдению законодательства; научить принимать многообразие юридически значимых креативных решений и совершать иные действия в точном соответствии с законом (российское и международное право).

Показать взаимосвязь теории и практики в юриспруденции.

Способствовать развитию умения студентов анализировать законодательство и практику его применения путем проектирования, моделирования, имитации правовых ситуаций в играх, теста.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)  20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;  – проведение	- электрические станции и подстанции;  - электроэнергетические системы и сети;  - системы электроснабжения городов, промышленных

		<p>экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <p>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Проектный	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	
<p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Конструкторский	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Технологический	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка,</p>	Эксплуатационный	<p>– контроль технического состояния</p>	

<p>транспортировка нефти и газа 20          Электроэнергетика 24          Атомная промышленность 27          Metallургическое производство 40          Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</li> <li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ          20 Электроэнергетика          40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>автомобилей и тракторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное</li> </ul>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	

		<p>электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	---

--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Предмет «Правоведение» Б1.О.05 относится к дисциплинам базовой части учебного плана направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции и подстанции».

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и

перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;

- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления

экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализации проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

**Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>			36	
В том числе:					
Лекции	18			18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная					

нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>			<b>36</b>	
В том числе:					
Другие виды самостоятельной работы					
контроль					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет			зачет	
Общая трудоемкость час	<b>72</b>			<b>72</b>	
Зачетные Единицы Трудоемкости	<b>2</b>			<b>2</b>	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций					Формируемые компетенции	
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа		Всего час.
1	Введение. Правоведение, как предмет, наука и учебная дисциплина. Принципы права. Понятие и признаки права. Функции права	4		2		6	12	УК-2.2, ОПК-1.2
2	Понятие нормы права и её классификация Структура нормы права.	2		2		6	10	УК-2.2, ОПК-1.2
3	Отрасли права. Классификация отраслей права. Система Российского права. Источники права.	4		4		6	14	УК-2.2, ОПК-1.2
4	Субъекты правоотношений (физические и юридические лица)	2		2		6	10	УК-2.2, ОПК-1.2
5	Понятие судебной системы в РФ. Суды РФ.	4		4		6	14	УК-2.2, ОПК-1.2
6	Состав правонарушения (преступления)	2		4		6	12	УК-2.2, ОПК-1.2
<b>Итого</b>		<b>18</b>		<b>18</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1					
		1	2	3	4	5	6
<b>Предыдущие дисциплины не предусмотрены</b>							
1.	Философия	+		+			

Последующие дисциплины							
1.	Патентование и защита интеллектуальной собственности (базовый уровень)	+	+	+			+

### 5.3 Лекционные занятия

№ разделов	Тема разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Введение. Правоведение, как предмет, наука и учебная дисциплина. Принципы права. Понятие и признаки права. Функции права	Введение. Правоведение, как предмет, наука и учебная дисциплина. Принципы права. Понятие и признаки права. Функции права	4	УК-2.2, ОПК-1.2
2	Понятие нормы права и её классификация Структура нормы права.	Понятие нормы права и её классификация Структура нормы права.	2	УК-2.2, ОПК-1.2
3	Отрасли права. Классификация отраслей права. Система Российского права. Источники права.	Отрасли права. Классификация отраслей права. Система Российского права. Источники права.	4	УК-2.2, ОПК-1.2
4	Субъекты правоотношений (физические и юридические лица)	Субъекты правоотношений (физические и юридические лица)	2	УК-2.2, ОПК-1.2
5	Понятие судебной системы в РФ. Суды РФ.	Понятие судебной системы в РФ. Суды РФ.	4	УК-2.2, ОПК-1.2
6	Состав правонарушения (преступления)	Состав правонарушения (преступления)	2	УК-2.2, ОПК-1.2
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	

**5.4 Лабораторные занятия:** не предусмотрены.

### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Введение. Правоведение, как	Введение. Правоведение, как предмет, наука и учебная	2	УК-2.2,

	предмет, наука и учебная дисциплина. Принципы права. Понятие и признаки права. Функции права	дисциплина. Принципы права. Понятие и признаки права. Функции права		ОПК-1.2
2	Понятие нормы права и её классификация Структура нормы права.	Понятие нормы права и её классификация Структура нормы права.	2	УК-2.2, ОПК-1.2
3	Отрасли права. Классификация отраслей права. Система Российского права. Источники права.	Отрасли права. Классификация отраслей права. Система Российского права. Источники права.	4	УК-2.2, ОПК-1.2
4	Субъекты правоотношений (физические и юридические лица)	Субъекты правоотношений (физические и юридические лица)	2	УК-2.2, ОПК-1.2
5	Понятие судебной системы в РФ. Суды РФ.	Понятие судебной системы в РФ. Суды РФ.	4	УК-2.2, ОПК-1.2
6	Состав правонарушения (преступления)	Состав правонарушения (преступления)	4	УК-2.2, ОПК-1.2
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	

### 5.6 Научно-практические занятия не предусмотрены

### 5.7 Коллоквиумы не предусмотрены

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы ( <i>детализация</i> )	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Введение. Правоведение, как предмет, наука и учебная дисциплина. Принципы права. Понятие и признаки права. Функции права	Введение. Правоведение, как предмет, наука и учебная дисциплина. Принципы права. Понятие и признаки права. Функции права	6	УК-2.2, ОПК-1.2
2	Понятие нормы права и её классификация Структура нормы права.	Понятие нормы права и её классификация Структура нормы права.	6	УК-2.2, ОПК-1.2

3	Отрасли права. Классификация отраслей права. Система Российского права. Источники права.	Отрасли права. Классификация отраслей права. Система Российского права. Источники права.	6	УК-2.2, ОПК-1.2
4	Субъекты правоотношений (физические и юридические лица)	Субъекты правоотношений (физические и юридические лица)	6	УК-2.2, ОПК-1.2
5	Понятие судебной системы в РФ. Суды РФ.	Понятие судебной системы в РФ. Суды РФ.	6	УК-2.2, ОПК-1.2
6	Состав правонарушения (преступления)	Состав правонарушения (преступления)	6	УК-2.2, ОПК-1.2
	<b>Итого</b>		<b>36</b>	

**5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)** Не предусмотрено

**5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК- 2.2	+		+		+	опрос на практических занятиях, доклады, тестовые задания, зачет
ОПК-1.2	+		+		+	опрос на практических занятиях, доклады, тестовые задания, зачет

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 6.1 Основная литература

Шумилов, В. М. Правоведение[Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. М. Шумилов. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 423 с. – ЭБС «ЮРАЙТ» . – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/C9847C0C-B41A-4ED3-985D-3462D5AFA75E/pravovedenie>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Шкатулла Владимир Иванович Правоведение : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. - 11-е изд.; стер. - М.: Академия, 2011. - 384 с.
2. Шумилов Владимир Михайлович. Правоведение: учебник для бакалавров. - 2-е изд.; испр. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 423 с.
2. Конституция Российской Федерации с комментариями для изучения и понимания [Текст] / Л.Ш. Лозовский, Б.А. Райзберг. - 2-е изд. ;испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 113 с.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации. Части первая, вторая, третья и четвертая. Официальный текст: По состоянию на 20 февраля 2008 г. [Текст] . - Новосибирск. : Сиб. унив. изд-во, 2008. - 528 с.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации. По состоянию на 20 мая 2010 года. Комментарий последних изменений [Текст] . - М. : Юрайт, 2010. - 227 с.
5. Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст] . - 13-е изд. - М. : Ось-89, 2010. - 256 с.
6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Текст] . - М. : Омега-Л, 2009. - 279 с.

**6.3 Периодические издания** – не предусмотрено

**6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭБС Юрайт – [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

ЭБС IPRbooks – [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

ЭБС РГАТУ – [www.bibl.rgatu.ru](http://www.bibl.rgatu.ru)

**6.5 Методические указания к практическим занятиям**

Забара А.Л. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Правоведение» - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

**6.6 Методические указания для самостоятельной работы**

Забара А.Л. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Правоведение» - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение.** Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**ПРАВОВЕДЕНИЕ**

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)					
		1	2	3	4	5	6
УК-2.2	Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	+	+	+	+	+	+
ОПК – 1.2	Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	+	+	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

***2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины***

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 5-и балльной шкале	Не зачтено	Зачтено

## 2.2 текущий контроль

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	1, 2, 3,4,5,6	- основные понятия и категории современной юриспруденции; - формы реализации правовых норм и особенности правоприменительной деятельности компетентных органов государства. – пользоваться при практической работе различными юридическими методами – методикой анализа и решения практических задач и ситуаций в сфере гражданско-правовых, трудовых, административно-правовых, уголовно-правовых и иных отношений на основе норм права	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	тестирование; устный опрос;	тесты пункта 3.3.: вопросы пункта 3.2.	тесты пункта 3.3. вопросы пункта 3.2.	тесты пункта 3.3.: вопросы пункта 3.2.
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения,	1, 2, 3,4,5,6	- основные понятия и категории современной юриспруденции; - формы реализации	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	тестирование; устный опрос;	тесты пункта 3.3.: вопросы пункта 3.2.	тесты пункта 3.3. вопросы пункта 3.2.	тесты пункта 3.3.: вопросы пункта

	<p>обработки, анализа и представления информации.</p>		<p>правовых норм и особенности правоприменительной деятельности компетентных органов государства;  – пользоваться при практической работе различными юридическими методами  – методикой анализа и решения практических задач и ситуаций в сфере гражданско-правовых, трудовых, административно-правовых, уголовно-правовых и иных отношений на основе норм права</p>					3.2.
--	---	--	--	--	--	--	--	------

### 2.3 промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-2.2	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	лекция практическое занятие самостоятельная работа	Зачет	Из пункта 3.1. Из пункта 3.2 Тесты из пункта 3.3.		
ОПК-1.2	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	лекция практическое занятие самостоятельная работа	Зачет	Из пункта 3.1. Из пункта 3.2 Тесты из пункта 3.3.		

#### 2.4. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.5. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения\*

Оценка	Критерии
«отлично»	1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 4) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
«хорошо»	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«удовлетворительно»	отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно»	1) нераскрытые темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.
<i>*Примечание : активные формы обучения - доклады, выступления на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.</i>	

## 2.7. Критерии оценки практического занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Практические задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

## 2.8. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 60% баллов за ответы тестов
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 80% баллов за ответы тестов
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за ответы тестов
Компетенция не сформирована		Менее 60% баллов за ответы тестов

## 2.9. Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

### 3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Вопросы к зачету

1. Правоведение как наука и учебная дисциплина.
2. Понятие и признаки общества.
3. Общие закономерности возникновения государства.
4. Характеристика основных теорий происхождения государства и права: теологической, патриархальной, договорной, психологической, марксистской, насилия и др.
5. Понятие государства. Основные признаки государства.
6. Понятие и классификация функций государства.
7. Понятие и элементы форм государства.
8. Формы государственного правления: понятие и виды.
9. Формы национально – государственного и административно – территориального устройства: понятие и виды.
10. Государственно – политический режим: понятие и основные разновидности.
11. Правовое государство. Понятие и принципы правового государства.
12. Понятие и определение права.
13. Правовые системы современности.
14. Понятие источника права. Классификация источников права.
15. Система нормативных актов в России.
16. Понятие нормы права.
17. Логическая структура нормы права.
18. Понятие системы права. Основные элементы системы права.
19. Предмет и метод правового регулирования как основания выделения отраслей в системе права.
20. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право.
21. Понятие и способы реализации права.
22. Применение права.
23. Понятие, признаки и виды правовых отношений.
24. Субъекты права и правоотношения.
25. Объект правоотношения.
26. Юридическое содержание правоотношения.
27. Понятие и классификация юридических фактов как основание возникновения, изменения и прекращения правоотношений.
28. Понятие и признаки юридической ответственности.
29. Принципы юридической ответственности.
30. Понятие и признаки правонарушения.
31. Юридический состав правонарушения.
32. Понятие и содержание основ конституционного строя.
33. Система прав и свобод человека и гражданина.
34. Понятие и признаки государственных органов.
35. Органы государства и органы местного самоуправления.
36. Понятие принципа разделения властей. Система сдержек и противовесов.

37. Система и структура исполнительных органов государственной власти.
38. Законодательная (представительная) власть.
39. Судебная власть.
40. Понятие и сущность гражданского права.
41. Источники гражданского права.
42. Способы защиты гражданских прав.
43. Понятие сделки и ее виды.
44. Понятие договора и его содержание.
45. Понятие, предмет, метод и система трудового права.
46. Трудовой договор. Понятие, содержание и порядок заключения трудового договора.
47. Рабочее время и время отдыха.
48. Защита трудовых прав работников.
49. Понятие, предмет, метод и система семейного права.
50. Условия, порядок заключения и прекращение брака.
51. Права и обязанности супругов.
52. Права и обязанности родителей и детей.
53. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.
54. Понятие, предмет, метод административного права Российской Федерации.
55. Соотношение административного права с другими отраслями права.
56. Административно-правовые отношения: понятие, особенности.
57. Система государственной службы Российской Федерации.
58. Законодательства Российской Федерации об административных правонарушениях.
59. Понятие административного правонарушения.
60. Система и виды административных наказаний.

### **3.2. Вопросы для устного опроса.**

1. Правоведение как наука и учебная дисциплина.
2. Понятие и признаки общества.
3. Общие закономерности возникновения государства.
4. Характеристика основных теорий происхождения государства и права: теологической, патриархальной, договорной, психологической, марксистской, насилия и др.
5. Понятие государства. Основные признаки государства.
6. Понятие и классификация функций государства.
7. Понятие и элементы форм государства.
8. Формы государственного правления: понятие и виды.
9. Формы национально – государственного и административно – территориального устройства: понятие и виды.
10. Государственно – политический режим: понятие и основные разновидности.
11. Правовое государство. Понятие и принципы правового государства.
12. Понятие и определение права.
13. Правовые системы современности.
14. Понятие источника права. Классификация источников права.
15. Система нормативных актов в России.
16. Понятие нормы права.
17. Логическая структура нормы права.

18. Понятие системы права. Основные элементы системы права.
19. Предмет и метод правового регулирования как основания выделения отраслей в системе права.
20. Частное и публичное право. Материальное и процессуальное право.
21. Понятие и способы реализации права.
22. Применение права.
23. Понятие, признаки и виды правовых отношений.
24. Субъекты права и правоотношения.
25. Объект правоотношения.
26. Юридическое содержание правоотношения.
27. Понятие и классификация юридических фактов как основание возникновения, изменения и прекращения правоотношений.
28. Понятие и признаки юридической ответственности.
29. Принципы юридической ответственности.
30. Понятие и признаки правонарушения.
31. Юридический состав правонарушения.
32. Понятие и содержание основ конституционного строя.
33. Система прав и свобод человека и гражданина.
34. Понятие и признаки государственных органов.
35. Органы государства и органы местного самоуправления.
36. Понятие принципа разделения властей. Система сдержек и противовесов.
37. Система и структура исполнительных органов государственной власти.
38. Законодательная (представительная) власть.
39. Судебная власть.
40. Понятие и сущность гражданского права.
41. Источники гражданского права.
42. Способы защиты гражданских прав.
43. Понятие сделки и ее виды.
44. Понятие договора и его содержание.
45. Понятие, предмет, метод и система трудового права.
46. Трудовой договор. Понятие, содержание и порядок заключения трудового договора.
47. Рабочее время и время отдыха.
48. Защита трудовых прав работников.
49. Понятие, предмет, метод и система семейного права.
50. Условия, порядок заключения и прекращение брака.
51. Права и обязанности супругов.
52. Права и обязанности родителей и детей.
53. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.
54. Понятие, предмет, метод административного права Российской Федерации.
55. Соотношение административного права с другими отраслями права.
56. Административно-правовые отношения: понятие, особенности.
57. Система государственной службы Российской Федерации.
58. Законодательства Российской Федерации об административных правонарушениях.
59. Понятие административного правонарушения.
60. Система и виды административных наказаний.

### 3.3. Тестовые задания.

1. Наука «Правоведение» относится к системе:

- 1) естественных наук;
- 2) отраслевых юридических наук;
- 3) общественных наук;
- 4) прикладных юридических наук;
- 5) межотраслевых юридических наук.

2. Что не является признаком общества:

- 1) совокупность индивидов, одаренных волей и сознанием;
- 2) общий интерес, имеющий постоянный и объективный характер;
- 3) обособленность территории;
- 4) регулирование общественных интересов посредством общеобязательных правил поведения;
- 5) многонациональность.

3. Важную роль в переходе от первобытного к качественно новому способу производства сыграло:

- 1) появление рабов и рабовладельцев,
- 2) отделение скотоводства от земледелия.
- 3) отделение от земледелия ремесла.
- 4) отделение от производства торговли.
- 5) появление классов.

4. Соотнесите фамилии ученых, философов, политиков и созданные ими теории происхождения государства:

- 1) теологическая; 2) патриархальная; 3) договорная; 4) насилия; 5) классовая;  
а) Е. Дюринг, Л. Гумплович, К. Каутский; б) А. Августин, Ф. Аквинский в) К. Маркс, Ф. Энгельс, В. Ульянов-Ленин; г) Л. Петражицкий; д) Г. Спенсер; е) Аристотель, Фильмер; ж) Т. Гоббс, Д. Локк, Ш.-Л. Монтескье.

5. Укажите, какая из теорий объясняет происхождение государства как результат добровольного соглашения людей:

- 1) теологическая;
- 2) патриархальная;
- 3) общественного договора;
- 4) классовая.

6. Что, с точки зрения Аристотеля, явилось причиной возникновения и развития государства:

- 1) воля Бога;
- 2) организация общества для самосохранения и развития;
- 3) естественный процесс развития человеческой семьи;
- 4) трансплантация государственных органов и институтов от одного государства другому.

7. Что, с точки зрения Ф. Аквинского, послужило причиной возникновения и развития государства:

- 1) общественный договор;
- 2) появление частной собственности на орудия и средства производства;
- 3) завоевание одного народа другим, одной части общества другой;
- 4) воля Бога.

8. Материалистическая теория объясняет возникновение государства:

- 1) психологическими переживаниями людей;
  - 2) коренными изменениями в экономической сфере;
  - 3) завоеванием одного народа другим;
  - 4) необходимостью самосохранения и саморазвития общества.
9. Укажите, представителем какой теории происхождения государства является автор приведенного ниже отрывка: «Государства потому вначале и управлялись царями, что они образовывались из элементов, признававших над собой царскую власть: ведь во всякой семье старший облечен полномочиями царя».
- 1) психологической;
  - 2) теории насилия;
  - 3) естественно-правовой;
  - 4) патриархальной.
10. Укажите, какой признак является общим и для государства и для социальной организации первобытного общества:
- 1) территориальная организация населения;
  - 2) оборона;
  - 3) налоги;
  - 4) суверенитет.
11. Укажите, какой из перечисленных ниже признаков не является признаком государства:
- 1) суверенитет;
  - 2) территория;
  - 3) родовая организация населения;
  - 4) система налогов.
12. Социальное назначение и роль государства в обществе состоит в том, чтобы:
- 1) упорядочивать общественные отношения в интересах всего общества;
  - 2) осуществлять управление делами в интересах всего общества;
  - 3) упорядочивать общественные отношения и осуществлять управление делами общества в интересах какой – либо его части;
  - 4) все вышеперечисленные варианты.
13. На какие разновидности подразделяются функции государства в зависимости от сферы применения?
- 1) внутренние и внешние;
  - 2) постоянные и временные;
  - 3) законодательные, исполнительные и судебные;
  - 4) основные и вспомогательные.
14. По какому основанию функции государства подразделяются на внутренние и внешние?
- 1) виды ветвей государственной власти;
  - 2) время действия;
  - 3) сфера действия;
  - 4) духовная сфера.
15. Определите, к какой разновидности функций государства относятся: экономическая (а), обороны (б), интеграции в мировую экономику (в), социальная (г), налогообложения (д), обеспечение мира и поддержки мирового порядка (е), экологическая (ж), сотрудничества с другими государствами в решении глобальных проблем (з).
- 1) внутренние;

2) внешние.

16. Укажите один из элементов формы государства.

- 1) избирательная система;
- 2) правительство;
- 3) форма правления;
- 4) общественные объединения.

17. Монархия отличается от республики:

- 1) наличием института референдума;
- 2) наличием поста президента;
- 3) передачей власти главы государства в порядке престолонаследия;
- 4) ответственностью правительства перед президентом.

18. Форма правления представляет собой:

- 1) структуру высших органов государственной власти, порядок их образования и распределения компетенции между ними
- 2) внутреннее деление государства
- 3) совокупность способов и приемов реализации власти государства
- 4) взаимоотношения государства и права.

19. Политический режим – это:

- 1) правовое положение частей государства, характер их взаимоотношений друг с другом и с центральными органами власти.
- 2) совокупность способов и приемов реализации власти государства, определяющих конкретное выражение его организации.
- 3) порядок их образования высших органов государственной власти и распределения компетенции между ними.

20. Чем может быть ограничена власть монарха?

- 1) Конституцией и парламентом;
- 2) гражданским обществом;
- 3) средствами массовой информации.

21. Укажите унитарное государство:

- 1) Россия;
- 2) США;
- 3) Франция.

22. Какая форма государственного устройства определяется как временный юридический союз суверенных государств, созданный для соблюдения их общих интересов?

- 1) Федерация;
- 2) Конфедерация;
- 3) Империя;
- 4) Союз.

23. На какие виды подразделяются политические режимы?

- 1) демократический и антидемократический;
- 2) императивный и диспозитивный;
- 3) абсолютные и ограниченные;
- 4) монархический и парламентарный.

24. В зависимости от формы правления выделяют:

- 1) Парламентарные и президентские республики
- 2) Монархии и республики

- 3) Федерации и конфедерации
- 4) Тоталитарные и демократические государства.
25. На какие разновидности подразделяются органы государства в зависимости от видов ветвей государственной власти?
- 1) федеральные и субъектов федерации;
  - 2) законодательные, исполнительные, судебные.
  - 3) коллегиальные и единоначальные.
26. К какому понятию относится следующее определение: «Основополагающие идеи, руководящие начала, лежащие в основе права и выражающие его сущность»?
- 1) ценность права;
  - 2) принципы права;
  - 3) функции права.
  - 4) значение права.
27. Какой из общеправовых принципов права определяется как требование соответствия между трудом и вознаграждением, деянием и возданием, преступлением и наказанием?
- 1) законность;
  - 2) гуманизм;
  - 3) справедливость.
28. Назовите характерные черты охранительной функции права:
- 1) установление позитивных правил поведения, предоставление субъективных прав и возложение юридических обязанностей.
  - 2) влияние на волю угрозой санкции, установление запретов, реализация юридической ответственности.
  - 3) формирование глубокого внутреннего уважения к праву, законам, законности и правопорядку.
29. Подберите надлежащее понятие к следующему определению: «Правило поведения, регулирующее отношения между людьми:».
- 1) приказ;
  - 2) социальная норма.
  - 3) индивидуальные предписания.
30. По какому основному признаку социальные нормы отличаются от технических?
- 1) по времени возникновения;
  - 2) по предмету регулирования;
  - 3) по формам закрепления;
31. К какому понятию относится следующее определение: «Государственно – официальные способы внешнего выражения норм права, придания общим правилам общеобязательного юридического значения»:
- 1) политические декларации;
  - 2) моральные принципы;
  - 3) источники (формы) права;
  - 4) нормы права.
32. Внутренняя структура права представляет собой
- 1) совокупность норм, институтов, подотраслей и отраслей права
  - 2) гипотезу, диспозицию и санкцию
  - 3) совокупность законов и подзаконных актов.

33. Укажите из предложенных вариантов принятое судом решение, служащее ориентиром (эталон) для решения аналогичных дел в дальнейшем:

- 1) акт толкования права;
- 2) юридический прецедент;

34. Какая из форм права не имеет текстуального воспроизведения в правовом документе:

- 1) нормативный правовой акт;
- 2) правовой обычай;
- 3) правовой прецедент.

35. Какая из перечисленных ниже стран принадлежит к странам романо – германской правовой семьи:

- 1) Франция;
- 3) Англия;
- 2) США;
- 4) Россия.

36. Какой из перечисленных источников права является основным в странах англо – саксонской правовой семьи:

- 1) закон;
- 2) правовой обычай;
- 3) прецедент;
- 4) доктрина.

37. Какой из перечисленных источников права является основным в странах романо-германской правовой семьи:

- 1) закон;
- 2) правовой обычай;
- 3) прецедент;
- 4) доктрина.

38. Какой из перечисленных источников права является основным в странах мусульманской правовой семьи:

- 1) закон;
- 2) правовой обычай;
- 3) прецедент;
- 4) доктрина.

39. Какой из перечисленных ниже нормативно – правовых актов не относится к подзаконным:

- 1) конституция;
- 2) указ президента;
- 3) постановление правительства;
- 4) приказ министра.

40. Какие из перечисленных правовых актов не являются нормативными:

- 1) Закон РФ «О милиции» от 18 апреля 1991г.;
- 2) Указ Президента РФ о награждении;
- 3) Конституция РФ;
- 4) Постановление Пленума Верховного Суда РФ;
- 5) Уголовный кодекс РФ;
- 6) Приказ о назначении на должность;

41. Какой нормативный акт обладает наивысшей юридической силой.

- 1) постановление Правительства РФ;
  - 2) федеральный закон;
  - 3) Конституция РФ.
  - 4) Указ Президента.
42. Укажите, какая из перечисленных ниже отраслей является комплексной:
- а) конституционное право;
  - б) уголовное право;
  - в) муниципальное право;
  - г) семейное право.
43. Исключите положение, не входящее в понятие «система права»:
- 1) отрасль права;
  - 2) институт права;
  - 3) правовая идеология;
  - 4) норма права.
44. Укажите, какая из перечисленных ниже отраслей не является отраслью материального права:
- 1) государственное право;
  - 2) административное право;
  - 3) финансовое право;
  - 4) гражданское процессуальное право.
45. Назовите два критерия деления права на отрасли:
- 1) предмет правового регулирования;
  - 2) юридическое единство правовых норм;
  - 3) наличие подотраслей права;
  - 4) соотношение с другими отраслями права;
  - 5) метод правового регулирования.
46. Укажите, какой из перечисленных элементов является частью системы права:
- 1) закон;
  - 2) институт права;
  - 3) правовой обычай;
  - 4) метод правового регулирования.
47. Права и свободы граждан закрепляет:
- 1) административное право;
  - 2) уголовное право;
  - 3) конституционное право;
  - 4) гражданское право.
48. В систему частного права входят:
- 1) нормы уголовного права;
  - 2) нормы земельного права;
  - 3) нормы конституционного права;
  - 4) нормы административного права.
49. Укажите, что не является юридическим фактом:
- 1) заключение трудового договора;
  - 2) поступление в институт;
  - 3) приготовление пищи;
  - 4) стихийное бедствие.

50. Укажите критерий классификации юридических фактов на действия и события:

- 1) сознание и воля субъекта;
- 2) характер нормативного акта;
- 3) предмет и метод правового регулирования;
- 4) принадлежность к отрасли права.

51. Закрепленная в законодательстве способность субъекта своими действиями приобретать юридические права и нести юридические обязанности называется:

- 1) дееспособностью;
- 2) правосубъектностью;
- 3) правоспособностью;
- 4) деликтоспособностью.

52. На какие две группы подразделяются юридические факты по волевому признаку:

- 1) события и действия;
- 2) правомерные и неправомерные;
- 3) юридические акты и юридические поступки.

53. Назовите юридический факт, возникший независимо от воли и сознания субъекта права.

- 1) состояние в браке;
- 2) поджог, повлекший гибель чужого имущества;
- 3) наводнение, повлекшее гибель застрахованного имущества.

54. Что такое объект правоотношения:

- 1) реальное (материальное или духовное) благо, на использование и охрану которого направлено субъективное право и юридическая обязанность;
- 2) лицо, к которому вследствие совершения правонарушения применяются меры государственного принуждения;
- 3) жизненное обстоятельство, с которым норма права связывает возникновение, изменение и прекращение правоотношения.

55. Особой формой реализации права является его:

- 1) соблюдение;
- 2) исполнение;
- 3) использование;
- 4) применение.

56. Запрещающие нормы права реализуются в форме:

- 1) исполнения;
- 2) соблюдения;
- 3) использования;
- 4) применения.

57. На первой стадии применения права происходит:

- 1) юридическое квалифицирование
- 2) установление фактических обстоятельств дела;
- 3) исполнение решения по делу;
- 4) вынесение решения по делу.

58. Укажите, какой из ниже перечисленных признаков отличает акт применения права от иных видов нормативно-правовых актов:

- 1) законность;
- 2) письменная форма;

- 3) факт издания государственным органом;
  - 4) обладание юридической силой только в конкретных случаях.
59. Деятельность компетентных государственных органов по реализации правовых норм в конкретных жизненных обстоятельствах путем вынесения индивидуальных правовых предписаний называется:
- 1) применением права;
  - 2) использованием права;
  - 3) соблюдением права;
  - 4) исполнением права.
60. Укажите неверное утверждение. Непосредственной формой реализации права является:
- 1) использование права;
  - 2) соблюдение права;
  - 3) исполнение права;
  - 4) применение права.
61. К общеправовым принципам не относится:
- 1) принцип равенства всех перед законом;
  - 2) принцип социальной справедливости;
  - 3) принцип равенства всех субъектов правоотношения;
  - 4) принцип гуманизма.
62. Какой способ правового регулирования состоит в предоставлении субъектам прав на совершение определенных положительных действий:
- 1) запрет;
  - 2) обязывание;
  - 3) дозволение.
63. Возникающее в связи с правонарушением особое правоотношение между государством в лице его специальных органов и правонарушителем, на которого возлагается обязанность претерпеть предусмотренные законом лишения и неблагоприятные последствия за совершенное правонарушение.
- 1) моральная ответственность;
  - 2) политическая ответственность;
  - 3) юридическая ответственность.
64. Как соотносятся правонарушение и юридическая ответственность?
- 1) как причина и следствие;
  - 2) как юридический факт и регулятивное правоотношение;
  - 3) все вышеперечисленное.
65. Назовите фактические основания юридической ответственности.
- 1) норма права, предусматривающая возможность ответственности;
  - 2) состав правонарушения;
  - 3) наказание;
  - 4) акт применения права.
66. Какой принцип юридической ответственности предполагает соответствие избираемой в отношении правонарушителя меры воздействия целям юридической ответственности:
- 1) справедливость;
  - 2) гуманизм;
  - 3) неотвратимость;

4) целесообразность.

67. Назовите наиболее суровый вид юридической ответственности:

- 1) дисциплинарная;
- 2) административно – правовая;
- 3) уголовно – правовая.

68. Часть нормы, которая содержит указание на фактические условия реализации нормы, называется:

- 1) гипотеза
- 2) диспозиция
- 3) санкция
- 4) поощрение
- 5) наказание

69. Форма реализации предписывающих правовых норм, состоящая в реализации возложенных на субъектов права юридических обязанностей называется:

- 1) исполнением
- 2) использованием
- 3) применением
- 4) соблюдением
- 5) послушанием

70. Форма реализации запрещающих правовых норм, когда субъекты права должны воздержаться от определенных вариантов поведения под угрозой наказания называется:

- 1) исполнением
- 2) использованием
- 3) применением
- 4) соблюдением
- 5) наказанием

71. Осуществляемая в специально установленных законом формах государственно-властная, организующая деятельность компетентных органов по реализации норм права в конкретном случае и вынесение индивидуально-правовых актов (актов применения права) называется:

- 1) исполнением права
- 2) использованием права
- 3) применением права
- 4) соблюдением права
- 5) законотворчеством

72. Понятие Монархия характеризует:

- 1) Форму государственно-территориального устройства
- 2) Форму правления
- 3) Форму государственного режима.

73. Правоспособность юридического лица возникает:

- 1) С момента заключения учредительного договора
- 2) С момента государственной регистрации юридического лица
- 3) С момента заключения сделки

74. Что означает слово «Конституция»

- 1) Закон
- 2) Договор

3) Устройство

4) Согласие

75. Что относится к признакам правонарушения:

1) Объект

2) Субъект

3) Наказуемость

4) Правосубъектность

5) Виновность

76. Нормативно-правовые акты федеральных органов исполнительной власти могут быть приняты в форме:

1) Конституция

2) Приказ

3) Распоряжение

4) Указ

5) Федеральный закон

77. К субъектам исполнительной власти относятся:

1) Президент РФ

2) Правительство РФ

3) Государственная Дума РФ

4) Федеральное Собрание

78. Согласно Конституции РФ высшей ценностью в Российской Федерации является:

1) Промышленный потенциал

2) Право и закон

3) Разделение властей

4) Человек, его права и свободы

5) Демократия

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **Методические указания к практическим занятиям**

Забара А.Л. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Правоведение» - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

##### **Методические указания**

Забара А.Л. Курс лекций по дисциплине «Правоведение» - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

##### **Методические указания для самостоятельной работы**

Забара А.Л. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Правоведение» - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

#### 4.2.1. Тестирование

1.	Сроки проведения текущего контроля	<i>После изучения всех разделов дисциплины</i>
2.	Место и время проведения текущего контроля	<i>в учебной аудитории во время практического занятия на зачетной неделе</i>
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	<i>в соответствии с паспортом аудитории</i>
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	<i>Забара А.Л.</i>
5.	Вид и форма заданий	<i>тест на бумажном носителе</i>
6.	Время для выполнения заданий	<i>2 академических часа</i>
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	<i>обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами</i>
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	<i>Забара А.Л.</i>
9.	Методы оценки результатов	<i>Экспертный</i>
10.	Предъявление результатов	<i>Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в последний день зачетной недели</i>
11.	Апелляция результатов	<i>в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ</i>

#### 4.2.2. Устный опрос

1.	Сроки проведения текущего контроля	<i>После изучения каждой темы раздела дисциплины</i>
2.	Место и время проведения текущего контроля	<i>в учебной аудитории во время практического занятия</i>
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	<i>в соответствии с паспортом аудитории</i>
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	<i>Забара А.Л.</i>
5.	Вид и форма заданий	<i>Контрольные вопросы</i>

6.	Время проведения опроса	<i>2 академических часа</i>
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	<i>обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами</i>
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	<i>Забара А.Л.</i>
9.	Методы оценки результатов	<i>Экспертный</i>
10.	Предъявление результатов	<i>Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в конце опроса</i>
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### 4.3. Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
1	1	1	1-б; 2-е;3-а;4-а;5-в	3	1	2	2	2	2
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
3	4	1	3	1	3	3	1	2	1
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
3	2	1	2	1	2	1	2	2	2
<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
3	2	2	2	1	3	1	2	2	2
<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>
3	в	3	3	3	2	3	2	3	3
<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>
1	1	3	2	3,4	1	2	2	1	1
<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>
3	2	3	3	2	3	3	2	3	4
<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>		
3	2	2	1	5	2,3	2	4		

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции  
(полное наименование профиля направления подготовки изООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная  
(очная, заочная)

Курс 1

Семестр 1

Зачет 1 семестр

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации №144 от 28.02.2018 года.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин



(подпись)

Нефедова И. Ю.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол №7а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин



(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью курса «Русский язык и культура речи» является совершенствования навыков грамотного письма и говорения в профессиональном общении.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

- повышение уровня орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической грамотности;
- изучение основ риторики и лексико-стилистических особенностей языковых конструкций научной и официально-деловой направленности;
- изучение принципов и эффективных методов речевого взаимодействия;
- формирование умений продуцирования связных, правильно построенных монологических и диалогических текстов в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);	средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной

<p>промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их</p>
<p>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации;– контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<p>управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<p>и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;– техническое</p>	<p>электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; -</p>

<p>Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей;– контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышлен</p>

		<p>ных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и</p>
--	--	--

			<p>антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Предмет «Русский язык и культура речи» Б1.О.06 относится к дисциплинам базовой части учебного плана направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции и подстанции».

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от

опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Контроль					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	72	72			
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2			
Контактная работа (всего по дисциплине)	36	36			

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела	Технологии формирования компетенций
-------	----------------------	-------------------------------------

	ДИСЦИПЛИНЫ	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзама)	Формируемые компетенции (УК, ОПК)
1.	Культура речи как многоаспектное понятие. Русский язык в системе языков мира.	2		2		4	8	УК-4.1, УК-4.3
2.	Язык и речь. Виды речевой деятельности. Речевое взаимодействие. Виды и формы общения.	2		2		6	10	УК-4.1, УК-4.3
3.	Понятие языковой нормы. Типы норм современного русского литературного языка.	4		4		8	16	УК-4.1, УК-4.3
4.	Функциональные стили современного русского литературного языка, их классификация.	4		4		6	14	УК-4.1, УК-4.3
5.	Культура делового общения	4		4		6	14	УК-4.1, УК-4.3
6.	Риторика. Законы построения публичного выступления. Дискутивно-poleмическое искусство	2		2		6	10	УК-4.1, УК-4.3
	<b>Итого</b>	18		18		36	72	

## 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1					
		1	2	3	4	5	6
<b>Предыдущие дисциплины не предусмотрены</b>							
<b>Последующие дисциплины</b>							
1.	Философия	+	+	+	+	+	+
2.	Социология	+	+	+	+	+	+
3.	Психология	+	+	+	+	+	+
4.	Правоведение	+	+	+	+	+	+

## 5.3. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (УК, ОПК)
1.	Культура речи как многоаспектное понятие. Русский язык в системе языков мира.	Культура речи как многоаспектное понятие. Предмет и задачи курса. Становление и развитие русского литературного языка. Русский язык в системе языков мира.	2	УК-4.1, УК-4.3
2.	Язык и речь. Виды речевой деятельности. Речевое взаимодействие. Виды и формы	Язык, его функции. Язык и речь. Речь как деятельность. Виды речевой деятельности. Речевое взаимодействие. Виды и формы общения. Как добиться оптимального общения.	2	УК-4.1, УК-4.3

	общения.			
3.	Понятие языковой нормы. Типы норм современного русского литературного языка.	Роль нормы в становлении и функционировании литературного языка. Понятие языковой нормы, ее особенности. Типы норм современного литературного русского языка.	4	УК-4.1, УК-4.3
4.	Функциональные стили современного русского литературного языка, их классификация.	Понятие о стилистике русского языка. Понятие о функциональном стиле речи. Система стилей русского литературного языка. Дифференциальные признаки функциональных стилей.	4	УК-4.1, УК-4.3
5.	Культура делового общения	Виды и формы делового общения. Культура делового письма. Этика делового общения.	4	УК-4.1, УК-4.3
6.	Риторика. Законы построения публичного выступления. Дискусивно-полемическое искусство	Роды и виды риторики. Подготовка публичной речи. Оратор и аудитория. Спор и его разновидности. Аргументация. Полемические приемы. Уловки в споре.	2	УК-4.1, УК-4.3
	Итого		18	

#### 5.4. Лабораторные занятия не предусмотрены

#### 5.5. Практические занятия

№ п/п	№ разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формируемые компетенции (УК, ОПК)
1.	1.	Современный русский литературный язык и его подсистемы. Формы существования РЛЯ. Лексика современного русского языка.	2	УК-4.1, УК-4.3
2.	2.	Речь. Речевые коммуникации. Речь в межличностных и общественных отношениях.	2	УК-4.1, УК-4.3
3.	3.	Нормы русского литературного языка. Орфоэпические нормы современного литературного русского языка. Грамматические нормы русского литературного языка Имя существительное. Имя прилагательное. Глагол. Имя числительное. Синтаксические нормы. Речевая недостаточность. Речевая избыточность: Плеоназм, тавтология, лексические повторы.	4	УК-4.1, УК-4.3
4.	4.	Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Основы конспектирования и реферирования	4	УК-4.1, УК-4.3
5.	5.	Официально-деловой стиль. Составление деловой документации. Принципы делового общения.	4	УК-4.1, УК-4.3
6.	6.	Роды и виды риторики. Классический риторический канон. Образ слушающего. Контакт оратора с аудиторией. Приемы привлечения внимания слушателей	2	УК-4.1, УК-4.3
		Итого	18	

## 5.6. Научно-практические занятия не предусмотрены

## 5.7. Коллоквиумы не предусмотрены

## 5.8. Самостоятельная работа

№ п/п	№ разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции (УК, ОПК)
1.	1.	Современный русский литературный язык и его подсистемы. Формы существования РЛЯ. Лексика современного русского языка.	4	УК-4.1, УК-4.3
2.	2.	Язык и речь. Речь как деятельность. Виды речевой деятельности. Речевое взаимодействие. Виды и формы общения. Как добиться оптимального общения.	6	УК-4.1, УК-4.3
3.	3.	Нормы литературного языка. Орфографические, орфоэпические нормы. Нормы употребления различных частей речи. Синтаксические нормы.	8	УК-4.1, УК-4.3
4.	4.	Стилистика русского языка. Дифференциальные признаки функциональных стилей.	6	УК-4.1, УК-4.3
5.	5.	Виды и формы делового общения Культура делового письма Этика делового общения	6	УК-4.1, УК-4.3
6.	6.	Деловая риторика. Подготовка публичной речи. Классический риторический канон.	6	УК-4.1, УК-4.3
		Итого	36	

## 5.9. Примерная тематика курсовых проектов(работ) не предусмотрено

## 5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр	КР/КП	СРС	
УК-4.1	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет
УК-4.3	+		+		+	Опрос на практическом занятии, тестирование, зачет

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 6.1. Основная литература

1. Русский язык и культура речи : учебник и практикум для вузов / Т. Ю. Волошинова [и др.] ; под редакцией А. В. Голубевой, В. И. Максимова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06066-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL:<https://urait.ru/bcode/449653>

2. Русский язык и культура речи : учебник и практикум для вузов / В. Д. Черняк [и др.] ; под редакцией В. Д. Черняк. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02663-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449970>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Русский язык и культура речи : учебник / под ред. проф. О.Я. Гойхмана. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат), — [www.dx.doi.org/10.12737/3428](http://www.dx.doi.org/10.12737/3428). — ISBN 978-5-16-009929-3 (print) ; ISBN 978-

5-16-101532-2 (online). - Текст : электронный. - URL:

<https://new.znaniy.com/document?id=166685>

2. Самсонов, Н. Б. Русский язык и культура речи : учебник и практикум для вузов / Н. Б. Самсонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06788-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/452304>

### 6.3. Периодические издания – не предусмотрены

### 6.4. Сведения об электронных образовательных ресурсах, к которым обеспечивается доступ обучающихся, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>

- ЭБС «Znaniy.com». - URL : <https://znaniy.com>

- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>

- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>

- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>

- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>

- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>

- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5. Методические указания к занятиям

Нефедова И.Ю. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Русский язык и культура речи». - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020

### 6.6. Методические указания для самостоятельной работы

Нефедова И.Ю. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Русский язык и культура речи». - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020

## 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение1)**

**9. Материально-техническое обеспечение.** Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИНФОРМАТИКА**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) «Электрические станции и подстанции»

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма

обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1

Семестр 1

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет с оценкой 1 семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата),

утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144

\_\_\_\_\_,  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики: доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики  
(должность, кафедра)



\_\_\_\_\_  
Романова Л.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9» марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и прикладной математики  
( кафедра)



\_\_\_\_\_  
Шашкова И.Г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель** освоения учебной дисциплины «Информатика» - дать студенту основные сведения по информатике и вычислительной технике, научить использовать современные пакеты прикладных программ на уровне квалифицированного пользователя и обеспечить его необходимыми знаниями по обработке информации.

**Задачи** освоения учебной дисциплины «Информатика»:

- дать студенту базовые знания по основам информатике;
- изучить основные понятия теории информатики и обработки информации;
- изучить основы методы представления, группировки и обработки информации
- сбор, обработка и анализ информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- построение и поддержка функционирования внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля;
- создание и ведение баз данных по различным показателям функционирования организаций;
- разработка и поддержка функционирования системы внутреннего документооборота организации, ведение баз данных по различным показателям функционирования организаций.

**Типы задач** профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

Таблица 1- Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных

<p>Электроэнергетика</p>		<p>исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем</p>
<p>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<p>электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем</p>

<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<p>тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспорт, переработка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей;– контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- организационные</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания</p>	<p>- организационные</p>

а		объектов профессиональной деятельности.	подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.
---	--	---	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Информатика» (сокращенное наименование дисциплины «Информат.») (Б1.О.07) входит в базовую часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

**Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников:**

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации

электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

**Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица 2- Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.
--------------	--	---

Таблица 3 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.
		ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Очная форма					
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
<b>Контроль</b>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	дифференцированный зачет	дифференцированный зачет			

Общая трудоемкость час	72	72			
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2			
Контактная работа (по учебным занятиям)	36	36			

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лабораг. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзама)	
1.	Основные понятия и методы теории информатики	4	-			9	13	ОПК-1
2.	Технические средства реализации информационных процессов	4	4			9	17	ОПК-1
3.	Программные средства реализации информационных процессов	6	4			9	19	УК-1, УК-4, ОПК-1
4.	Прикладное (пользовательское) программное обеспечение	4	10			9	23	УК-1, УК-4, ОПК-1

В этом разделе при наличии указываются инновационные формы учебных занятий

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	...
Предыдущие дисциплины										
-	-	-	-	-	-					
Последующие дисциплины										
1.	Цифровая экономика		+	+	+					
2.	Компьютерная графика электротехнических элементов			+	+					
3.	Математика	+		+	+					

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и методы теории информатики	1. Информатизация общества 2. Предмет и задачи информатики 3. Информационные системы 4. Информация. Классификация информации	4	ОПК-1
2.	Технические средства реализации	1. Организация информационных процессов в вычислительных устройствах	4	ОПК-1

	информационных процессов	2. Обобщенная структурная схема ЭВМ 3. Персональные ЭВМ 4. Внешние устройства ПЭВМ 5. Внешние запоминающие устройства 6. Устройства ввода-вывода		
3.	Программные средства реализации информационных процессов	1. Классы программных продуктов 2. Системное программное обеспечение 3. Инструментарий технологии программирования 4. Прикладные программные продукты.	6	УК-1, УК-4, ОПК-1
4.	Прикладное (пользовательское) программное обеспечение	1. Классификация прикладных программ 2. Назначение и основные функциональные возможности текстовых редакторов, табличных процессов, систем управления базами данных, графических редакторов 3. Понятие, виды и функции интегрированных пакетов прикладных программ	4	УК-1, УК-4, ОПК-1

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2.	Технические средства реализации информационных процессов	Структурная схема персонального компьютера. Назначение устройств и блоков персонального компьютера. Клавиатура.	4	ОПК-1
3.	Программные средства реализации информационных процессов	ОС Windows, ОС Linux	4	УК-1, УК-4, ОПК-1
4.	Прикладное (пользовательское) программное обеспечение	Табличный процессор, Текстовый процессор, приложение Презентация, Базы данных	10	УК-1, УК-4, ОПК-1

**5.5 Практические занятия (семинары) - не предусмотрены учебным планом**

**5.6 Научно- практические занятия - не предусмотрены учебным планом**

**5.7 Коллоквиумы- не предусмотрены учебным планом**

## 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и методы теории информатики	Информация, информационные технологии. Формы и способы представления информации.	9	ОПК-1
2	Технические средства реализации информационных процессов	Состав и структура персонального компьютера	9	ОПК-1
3	Программные средства реализации информационных процессов	Операционные системы. Виды операционных систем и их сравнительный анализ.	9	УК-1, УК-4, ОПК-1
4	Прикладное (пользовательское) программное обеспечение	Текстовые и табличные процессоры. Сравнительный анализ. Презентационные редакторы. Системы управления базами данных	9	УК-1, УК-4, ОПК-1

## 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)- не предусмотрены учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1	+	+			+	Собеседование на лекции, собеседование на лабораторном занятии, тест, зачет с оценкой
УК-4	+	+			+	Собеседование на лекции, собеседование на лабораторном занятии, тест, зачет с оценкой
ОПК-1	+	+			+	Собеседование на лекции, собеседование на лабораторном занятии, тест, зачет с оценкой

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Трофимов, В. В. Информатика в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 553 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02613-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451824>
2. Трофимов, В. В. Информатика в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. В. Трофимов ; ответственный редактор В. В. Трофимов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02615-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451825>
3. Новожилов, О. П. Информатика : учебник для прикладного бакалавриата /

О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 619 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-4365-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/406583>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 124 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11588-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/451451>

2. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 153 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11590-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/453949>

## 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . — Рязань, 2020 - . - Ежекварт. — ISSN : 2077 – 2084 — Текст : непосредственный.

2. Университетская книга : информ.-аналит. журн. / учредитель и издатель : ООО "ИД Университетская книга". — 1996 - . - Москва, 2020 - . — 10 раз в год. - ISSN 1726-6726. - Текст : непосредственный.

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## 6.5 Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам

Информатика: методические указания для лабораторных занятий обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) направленность (профиль): «Электроснабжение» [Электронный ресурс] – Рязань, 2020 ЭБС РГАТУ Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

## 6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Информатика: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) направленность (профиль): «Электроснабжение» [Электронный ресурс] – Рязань, 2020 ЭБС РГАТУ Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

## 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

Программный продукт	№ лицензии	Количество лицензий
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
AdvegoPlagiatus	свободно распространяемая	без ограничений
Edubuntu 16	свободно распространяемая	без ограничений
eТХТ Антиплагиат	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	156A-180605-093859-080-982	150
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Windows	Windows 7 (00192-480-091-846, 00192-480-091-868, 00192-479-844-219)	3
	Windows XP (00044-073-442-877, 00154-238-189-844, 00044-073-442-871, 00154-238-189-856, 00154-238-189-854, 00044-073-443-098, 00044-073-442-643, 00154-238-561-782, 00154-238-561-740, 00154-238-580-099, 00180-568-084-653, 00154-238-561-749)	12
	Windows XP (00156-343-522-974, 00154-238-561-800, 00154-238-561-798,	4

	<p>00154-238-561-764)</p> <p>Windows 7  ((Q9MMQ-YTV7C-8JWPB-BCG  XF-JFYKV,  GWMWP-GV8XK-CKTBF-RC  MRR-334TV,  2KC6T-9QC22-GP6XQ-MYRRJ-  YDFDW,  8897D-KR6V4-WQFKB-8BJTC-  TG78Q,  GJ798-FDVJ3-YKTXK-6HWHV  -Q6XT3,  V84BY-RDCT6-P4PDQ-MD7TF  -9QXQ9,  6TCXB-R8RR7-PBBXR-3R67W  -KPX3F,  7V72G-GK7XQ-BXP29-JWYG8  -G44BJ,  GXVJK-QD63T-VM4GY-WGBF  J-GVXQ2,  JXWGB-CCGK4-KRWGB-FFK  QF-T74FJ,  BXX72-QC37G-F8JVC-X3FF3-  QFCWB,  MM77C-RGPC4-Q2GMC-BDM  6R-PWKHG)</p> <p>Windows XP  (00154-238-561-797,  00154-238-561-774,  00154-238-561-768,  00154-238-561-802,  00154-236-561-739,  00154-238-561-767,  00154-238-561-752,  00154-238-561-779,  00154-238-561-777,  00044-083-922-577,  00154-238-561-772)</p>	<p>12</p> <p>11</p>
Office 365 для образования Е1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
WINE	свободно распространяемая	без ограничений
Альт Линукс Школьный	свободно распространяемая	без ограничений
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №3906/18 от 10.04.2018 Лицензионный договор №3936/18 от 10.09.2018	1300 загрузок
<b>Профессиональные БД</b>		
<a href="https://raexpert.ru/">https://raexpert.ru/</a>	Рейтинговое агентство Эксперт РА	

<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
<a href="http://www.ryazagro.ru/">http://www.ryazagro.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области
<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>	официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
<a href="http://expert.ru/">http://expert.ru/</a>	Сайт журнала «Эксперт»
<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>	Российская национальная библиотека
<a href="http://www.inion.ru">www.inion.ru</a>	Институт научной информации по общественным наукам
<a href="http://www.nbmgu.ru">www.nbmgu.ru</a>	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.dissercat.com/">http://www.dissercat.com/</a>	Электронная библиотека диссертаций
<a href="http://koob.ru/">http://koob.ru/</a>	Куб — электронная библиотека
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине(Приложение 1)

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП**  
 Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Уровень профессионального образования – бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции»

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная

Курс – 2

Семестр – 4

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр Зачет с оценкой 4 семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного № 144 от 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента  Мартынушкин А.Б.  
(подпись) (Ф.И.О.)

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол № 7а

Зав. кафедрой экономики и менеджмента

  
(подпись)

Козлов А.А.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Итоговой целью преподавания дисциплины «Цифровая экономика» является формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации общества и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования, практических навыков и соответствующих компетенций. Поэтому к задачам изучения данной дисциплины можно отнести:

- изучение основных категорий экономической науки, получение системного представления о развитии экономической мысли с древних времен до настоящего периода времени, умение анализировать методологию и основные теоретические положения того или иного экономического учения;
- освоение фундаментальных знаний о действии современного рыночного механизма, об особенностях и закономерностях социально-экономического развития общества;
- приобретение навыков самостоятельной работы с научной экономической литературой и публичного выступления по актуальным вопросам экономики;
- формирование экономического образа мышления, то есть умения искать альтернативные варианты решения проблем, их оценивать и принимать на этой основе оптимальные решения.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике,	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого

		<p>обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <p>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20</p> <p>Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	
<p>20</p> <p>Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 20</p> <p>Электроэнергетика</p> <p>27 Металлургическое производство 40</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 17</p> <p>Транспорт 19</p> <p>Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20</p> <p>Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность 27</p> <p>Металлургическое производство 40</p> <p>Сквозные виды</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	

профессиональной деятельности в промышленности			и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы,
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
			- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
			- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
			- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы,

			<p>полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Экономика» относится к обязательная часть блока «Дисциплины (модули)» (Б1.О.08) и содержательно закладывает основы знаний для освоения дисциплин его вариативной части, в процессе изучения которых познаются закономерности взаимодействия человека с разными сферами экономической деятельности.

— **область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы)**

**профессиональной деятельности выпускников:**

Совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии;

Разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

— **объекты профессиональной деятельности выпускников или область**

**(области) знания:**

Электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;

Электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая и управление и регулирование;

Электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов и другие объекты.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица – **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<i>Информационная культура</i>	<i>ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	<i>ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств. ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</i>

#### 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28	28
В том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Семинары (С)		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	44	44
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
<b>Контроль</b>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет с оц	Зачет с оц
Общая трудоемкость час	72	72
Зачетные единицы трудоемкости	2	2
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	28	28

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практичес. занятия	Курсовой ПР	Самостоят. работа	Всего, час. (без экз)	
1.	Раздел 1. Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика». Основные понятия и проблемы. Характеристики рыночного хозяйства.							
1.1.	Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика»	1		1		4	6	ОК-3
1.2.	Основные понятия и проблемы экономики	1		1		4	6	ОК-3
1.3.	Рынок в системе общественного производства	1		1		4	6	ОК-3, ПК-4

2.	Раздел 2. Функционирование ценового механизма. Теория потребления и производства. Рынки ресурсов.							
2.1.	Функционирование ценового механизма в рыночной экономике	1		1		4	8	ОК-3, ПК-4
2.2.	Теория потребительского поведения	1		1		4	6	ОК-3, ПК-4
2.3.	Теория производства	1		1		2	4	ОК-3, ПК-20, ПК-21
2.4.	Рынки ресурсов (факторов производства)	1		1		2	4	ОК-3, ПК-20, ПК-21
3.	Раздел 3. Основные вопросы макроэкономики. Макроэкономическое равновесие и нестабильность							
3.1.	Основные вопросы, изучаемые макроэкономикой	1		1		4	6	ОК-3
3.2.	Макроэкономическое равновесие	1		1		2	4	ОК-3, ПК-4
3.3.	Макроэкономическая нестабильность	1		1		4	6	ОК-3, ПК-4
4.	Раздел 4. Государственный бюджет. Налогово-бюджетная и кредитно-денежная политика							
4.1	Государственный бюджет	1		1		4	6	ОК-3, ПК-4
4.2	Социально-экономическая сущность налогов	2		2		4	8	ОК-3, ПК-4
4.3	Финансово-кредитная система	1		1		2	4	ОК-3, ПК-4
	Итого	14		14		44	72	

## 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
<b>Предыдущие дисциплины</b>					
1.	Математика		*	*	*
2.	Информатика		*	*	*
<b>Последующие дисциплины</b>					
1.	Электроэнергетические системы и сети	*	*		

### 5.3. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела/темы	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика». Основные понятия и проблемы. Характеристики рыночного хозяйства.	Тема 1.1. Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика»	1	ОПК-1
		Тема 1.2. Основные понятия и проблемы экономики	1	ОПК-1
		Тема 1.3. Рынок в системе общественного производства	1	ОПК-1
2.	Раздел 2. Функционирование ценового механизма. Теория потребления и производства. Рынки ресурсов.	Тема 2.1. Функционирование ценового механизма в рыночной экономике	2	ОПК-1
		Тема 2.2. Теория потребительского поведения	1	ОПК-1
		Тема 2.3. Теория производства	1	ОПК-1
		Тема 2.4. Рынки ресурсов (факторов производства)	1	ОПК-1
3.	Раздел 3. Основные вопросы макроэкономики. Макроэкономическое равновесие и нестабильность	Тема 3.1. Основные вопросы, изучаемые макроэкономикой	1	ОПК-1
		Тема 3.2. Макроэкономическое равновесие	1	ОПК-1
		Тема 3.3. Макроэкономическая нестабильность	1	ОПК-1
4.	Раздел 4. Государственный бюджет. Налогово-бюджетная и кредитно-денежная политика	Тема 4.1. Государственный бюджет	1	ОПК-1
		Тема 4.2. Социально-экономическая сущность налогов	2	ОПК-1
		Тема 4.3. Финансово-кредитная система	1	ОПК-1
		Всего	14	

### 5.4 Лабораторные занятия (не предусмотрены)

### 5.5 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела/темы	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика». Основные понятия и проблемы. Характеристики рыночного хозяйства.	Тема 1.1. Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика»	1	ОПК-1
		Тема 1.2. Основные понятия и проблемы экономики	1	ОПК-1
		Тема 1.3. Рынок в системе общественного производства	1	ОПК-1
2.	Раздел 2. Функционирование ценового механизма. Теория потребления и производства. Рынки ресурсов.	Тема 2.1. Функционирование ценового механизма в рыночной экономике	1	ОПК-1
		Тема 2.2. Теория потребительского поведения	1	ОПК-1

		Тема 2.3. Теория производства	1	ОПК-1
		Тема 2.4. Рынки ресурсов (факторов производства)	1	ОПК-1
3.	Раздел 3. Основные вопросы макроэкономики. Макроэкономическое равновесие и нестабильность	Тема 3.1. Основные вопросы, изучаемые макроэкономикой	1	ОПК-1
		Тема 3.2. Макроэкономическое равновесие	1	ОПК-1
		Тема 3.3. Макроэкономическая нестабильность	1	ОПК-1
4.	Раздел 4. Государственный бюджет. Налогово-бюджетная и кредитно-денежная политика	Тема 4.1. Государственный бюджет	1	ОПК-1
		Тема 4.2. Социально-экономическая сущность налогов	2	ОПК-1
		Тема 4.3. Финансово-кредитная система	1	ОПК-1
		Всего	14	

## 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика». Основные понятия и проблемы. Характеристики рыночного хозяйства.	Тема 1.1. Предмет, принципы и метод дисциплины «Экономика» 1.1.1. Предмет и функции экономической теории. Экономическая стратегия и экономическая политика. 1.2.1. Метод экономической теории и его составные части. Экономические модели и переменные.	4	ОПК-1
		Тема 1.2. Основные понятия и проблемы экономики 1.2.1. Экономические потребности, блага и ресурсы. 1.2.2. Проблема рационального ведения хозяйства 1.2.3. Проблема экономического выбора на кривой производственных возможностей. Закон возрастающих издержек отвергнутых возможностей. 1.2.4. Типы экономических систем	4	ОПК-1
		Тема 1.3. Рынок в системе общественного производства 1.3.1. Конкуренция и ее виды. 1.3.2. Сущность и функции рынка. 1.3.3. Структура и виды рынков. 1.3.4. Экономическое содержание собственности. 1.3.5. Рынки с совершенной и несовершенной конкуренцией. 1.3.6. Роль государства в рыночной экономике.	4	ОПК-1
2	Раздел 2. Функционирование ценового механизма. Теория потребления и производства. Рынки ресурсов.	Тема 2.1. Функционирование ценового механизма в рыночной экономике 2.1.1. Цена и ее рыночные функции. 2.1.2. Спрос и предложение товара: законы и их графическое изображение. 2.1.3. Рыночное равновесие и равновесная цена. 2.1.4. Эластичность спроса и предложения	4	ОПК-1
		Тема 2.2. Теория потребительского поведения 2.2.1. Основы теории потребительского поведения. 2.2.2. Полезность, закон убывающей предельной полезности. 2.2.3. Кривые безразличия. 2.2.4. Бюджетные линии.	4	ОПК-1
		Тема 2.3. Теория производства 2.3.1. Факторы производства и производственная функция. 2.3.2. Сущность, структура и виды издержек. 2.3.3. Доход и прибыль. Максимизация прибыли.	2	ОПК-1
		Тема 2.4. Рынки ресурсов (факторов производства) 2.4.1. Особенности спроса на факторы производства.	2	ОПК-1

		2.4.2. Рынок труда. Заработная плата и занятость. 2.4.3. Рынок земли. Земельная рента. 2.4.4. Рынок капитала. Ставка ссудного процента.		
3	Раздел 3. Основные вопросы макроэкономики. Макроэкономическое равновесие и нестабильность	Тема 3.1. Основные вопросы, изучаемые макроэкономикой 3.1.1. Основные макроэкономические показатели. 3.1.2. Национальная экономика. Кругооборот благ и доходов. 3.1.3. Типы, темпы, факторы экономического роста. 3.1.4. Цикличность как форма движения рыночной экономики.	4	ОПК-1
		Тема 3.2. Макроэкономическое равновесие 3.2.1. Совокупный спрос. 3.2.2. Совокупное предложение. 3.2.3. Общее экономическое равновесие. 3.2.4. Сбережение и потребление.	2	ОПК-1
		Тема 3.3. Макроэкономическая нестабильность 3.3.1. Безработица: причины, основные черты и типы 3.3.2. Инфляция: сущность, виды, причины	4	ОПК-1
4	Раздел 4. Государственный бюджет. Налогово-бюджетная и кредитно-денежная политика	Тема 4.1. Государственный бюджет 4.1.1. Государственный бюджет. Бюджетный дефицит. 4.1.2. Структура бюджетных расходов и доходов. 4.1.3. Государственный долг внутренний и внешний.	4	ОПК-1
		Тема 4.2. Социально-экономическая сущность налогов 4.2.1. Налоги и их функции. 4.2.2. Налоговая система: типы и элементы. 4.2.3. Виды налогов.	4	ОПК-1
		Тема 4.3. Финансово-кредитная система 4.3.1. Деньги: происхождение, виды и функции. 4.3.2. Финансовая система: функция и структура. 4.3.3. Банковская система. 4.3.4. Кредит: виды, сущность и функции.	2	ОПК-1
		Всего (без подготовки к экзамену)	44	

## 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрена

## 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб.	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-1	+		+		+	собеседование, тест, экзамен

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Алпатов, Г.Е. Экономическая теория : Учебник и практикум / Г.Е. Алпатов. - под ред. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 299. – (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-03108-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433152>

2. Иохин, В.Я. Экономическая теория : учебник для бакалавриата и

специалитета / В. Я. Иохин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10758-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431447>

3. Коршунов, В. В. Экономическая теория (для не-экономистов) : учебник для вузов / В. В. Коршунов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 237 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-11331-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444998>

4. Николаева, И. П. Экономическая теория [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / И. П. Николаева. - Экономическая теория ; 2022-01-18. - Москва : Дашков и К, 2018. - 330 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85604.html>. — ЭБС «IPRbooks»

5. Носова, С. С. Экономическая теория [Текст] : учебник / С.С. Носова. - 3 - е изд. стер. - М. : Юрайт, 2016. - 792 с.

6. Шимко, П. Д. Экономика [Текст] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / П. Д. Шимко. - 4 - изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 461 с. - (Бакалавр. Прикладной курс).

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Васильев, В. П. Экономика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Васильев, Ю. А. Холоденко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05292-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437166>

2. Сажина, М. А. Экономическая теория [Текст] : учебник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 608 с.

3. Елисеев, А. С. Экономика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений / А. С. Елисеев. - М. : Дашков и К', 2014. - 528 с.

4. Липсиц, И. В. Экономика [Текст] : учебник / И. В. Липсиц. - 8- е изд.,

стер. - М. : Омега-Л, 2014. - 607 с.

5. Руднева, А.О. Экономическая теория [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. О. Руднева. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 255 с.

6. Салихов, Б.В. Экономическая теория [Электронный ресурс] : Учебник / Б. В. Салихов. - Экономическая теория ; 2022-01-18. - Москва : Дашков и К, 2018. - 723 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85202.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Экономическая теория [Электронный ресурс] : Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / А. И. Балашов [и др.]. - Экономическая теория ; 2022-04-16. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 527 с. - Лицензия до 16.04.2022. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66309.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **6.3. Периодические издания**

1. Вопросы экономики : теор. и науч.-практич. журн. / учредители : Некоммерческое партнерство Редакция журнала "Вопросы экономики"; Институт экономики РАН. – М., 2015 - . – Ежемесяч. – ISSN 0042-8736.

2. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 – Рязань, 2018 - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084

### **6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

ЭБС «Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Знаниум». - Режим доступа: <http://znanium.com>

ЭБС «Троикий мост». - Режим доступа: <http://www.trmost.ru/>

ЭБ ИЦ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru>

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа:  
<http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

Гарант – Режим доступа : <http://www.garant.ru>

«КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

eLIBRARY – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Рекомендуется пользоваться следующими сайтами:

1. Библиотека материалов по экономической тематике– Режим доступа:  
<http://www.Libertarium.ru./library>

2. Галерея экономистов – Режим доступа:  
<http://www.ise.openlab.spb.ru/cgi-ise/gallery>

3. Мониторинг экономических показателей – Режим доступа:  
<http://www.budgetrf.ru>

4. РосБизнесКонсалтинг (материалы аналитического и обзорного характера) – Режим доступа: <http://www.rbc.ru>

### **6.5. Методические указания к практическим занятиям**

Мартынушкин, А.Б. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Цифровая экономика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» [Электронный ресурс] – РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2020. – ЭБС РГАТУ. <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

### **6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Мартынушкин, А.Б. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Цифровая экономика» для студентов, обучающихся по по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» [Электронный ресурс] – РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2020. – ЭБС РГАТУ. <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

<b>Название ПО</b>	<b>№ лицензии</b>	<b>Количество мест</b>
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
edubuntu 16	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice, LibreOffice Base, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress, LibreOffice Writer, LibreOffice Draw, ImageMagick, KolorPaint, LibreCAD, Scribus, Simple Scan, Inkscape, GIMP, Chromium, Firefox, Thunderbird, LibreOffice Math, Python, Bluefish	свободно распространяемая	без ограничений
Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;	свободно распространяемая	без ограничений

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине.**

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе.

**9. Материально-техническое обеспечение.** Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

 А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОЦИОЛОГИЯ**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) \_\_\_\_\_ Электрические станции и подстанции \_\_\_\_\_

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

Зачет \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ семестр

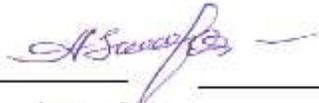
Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации №144 от 28.02.2018 года.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

Забара А.Л.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022  
г., протокол №7а.

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

  
(подпись)

Лазуткина Л.Н.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель дисциплины** - Учебная дисциплина «Социология» имеет целью формирование у выпускника социологического видения окружающей действительности, знаний, навыков исследовательской работы и компетенций, обеспечивающих его готовность применять полученные знания, умения и личностные качества в стандартных и изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются следующие:

- Формирование навыков социологического мышления и анализа у студентов, понимания организационно-управленческих проблем, нахождения их социологического решения и последствий.
- Обеспечение условий для активации познавательной деятельности студентов, и формирования у них опыта организации простейшего социологического исследования в сфере профессиональной деятельности.
- Стимулирование возникновения интереса к изучению социальных проблем, самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)  20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;  – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ	- электрические станции и подстанции;  - электроэнергетические системы и сети;  - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства,

		<p>результатов исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</li> </ul>	<p>транспортных систем и их объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</li> <li>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</li> <li>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</li> </ul>	
<p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Конструкторский	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</li> </ul>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27</p> <p>Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</li> <li>– ведение режимов работы</li> </ul>	

		технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ  20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	электротехнологические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	- электротехнологические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы

		<p>автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li><li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li><li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного</li></ul>
--	--	---

			<p>воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Предмет «Социология» Б1.О.09 относится к дисциплинам базовой части учебного плана направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрические станции и подстанции».

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;

- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.  УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных

	историческом, этическом и философском контекстах	отличий и ценностей локальных цивилизаций.
--	--	--

**Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

#### **4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий**

Вид учебной работы	Всего часов	курс
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	14	14
В том числе:	-	-
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		

<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	22	22
В том числе:	-	
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
<i>Контроль</i>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость час	36	36
Зачетные Единицы Трудоемкости	1	1
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	14	14

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час.	
1.	Объект, предмет и методы социологии	2				2	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
2.	История становления и развития социологии	2				2	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
3.	Общество как социокультурная система	2				2	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
4.	Социализация личности	2				2	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
5.	Социальная структура и стратификация	2				2	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
6.	Социальные институты, социальные группы и социальные организации	2				4	6	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
7.	Социальный контроль	1				4	5	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
8.	Социальные конфликты	1				4	5	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
	<b>Итого</b>	<b>14</b>				<b>22</b>	<b>36</b>	

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделы дисциплин из табл.5.1							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предыдущие дисциплины									
	История (история России, всеобщая история)	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины – не предусмотрены									

### 5.3 Лекционные занятия

№ разделов	Тема разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Объект, предмет и методы социологии	<p>Определение социологии, ее объекта, предмета и методов. Социология и естественные науки: математика, информатика, статистика.</p> <p>Социология в системе гуманитарных наук: история, социальная философия, социальная психология. Социология и науки.</p>	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2

		Функции, структура и уровни социологического знания. Отрасли социологии.		
2	История становления и развития социологии	Социология как наука об обществе. Объективные предпосылки возникновения западной социологии. Становление научной социологии в 40-е годы XIX столетия. О.Конт - родоначальник	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
3	Общество как социокультурная система	Понятие об обществе как системном образовании. Основные признаки общества. Типологии обществ. Этапы развитие общества. Важнейшие подсистемы общества. Общество как социокультурный организм. Культура как система ценностей и норм, регулирующих	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
4	Социализация личности	Человек как биосоциальная система. Основные факторы развития личности. Определение и структура личности. Социальные типы личности. Социализация как социокультурный процесс: его особенности, стадии и формы. Понятие социального статуса и социальной роли. Ролевое напряжение и ролевой	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
5	Социальная структура и стратификация	Социальная структура (горизонтальный срез общества) и социальная стратификация (вертикальный срез), причины их возникновения. Основные измерения стратификации: власть, доход, образование и др. Исторические типы стратификации: рабство, касты, сословия, классы. Многообразие моделей стратификации. Основные концепции социальной структуры, стратификации. Правящий класс и властвующая элита. Проблема среднего и «предпринимательского» класса в современном российском обществе.	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2

		Социальная мобильность. Типология мобильности, проблемы.		
6	Социальные институты, социальные группы и социальные организации	<p>Понятие «социальный институт». Институт как элемент социальной системы общества.</p> <p>Структура социальных институтов, их типология и иерархия. Функции, цели и задачи социальных институтов.</p> <p>Закономерности функционирования институтов. Источники развития (или кризиса) социальных институтов.</p> <p>Основные институты: семья, производство, государство, образование и сферы их влияния. Значение институциональных признаков в функционировании социальных институтов. Социальные группы и общности, их виды.</p> <p>Определение организации, её структура и</p>	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
7	Социальный контроль	<p>Понятие социальной нормы, социального порядка, социального контроля.</p> <p>Социальный контроль как механизм социальной регуляции поведения людей.</p> <p>Элементы социального контроля: нормы и санкции. Классификация социальных норм.</p> <p>Типология социальных санкций. Внешний и внутренний контроль. Функции социального контроля. Способы осуществления социального контроля в обществе: социальный контроль через социализацию, через групповое давление, через принуждение и др. Механизмы социального контроля. Социальная и индивидуальная шкала оценок.</p> <p>Социальные санкции. Правовое регулирование социальной жизни.</p>	1	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
8	Социальные конфликты	<p>Возникновение теории социальных конфликтов. Теоретические разработки проблемы социальных конфликтов К.Марксом и Г.Зиммелем. Конфликтная парадигма Р.Дарендорфа. Функциональная теория конфликта Л.Козера. Элементы теории социального конфликта. Функции социального</p>	1	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2

**5.4 Лабораторные занятия - не предусмотрены**

**5.5 Практические занятия (семинары) – не предусмотрены**

**5.6 Научно-практические занятия не предусмотрены**

## 5.7 Коллоквиумы не предусмотрены

## 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика практических занятий		Формируемые компетенции
1	Объект, предмет и методы социологии	Предмет социологии. Основные понятия социологии. Социология и другие науки.	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
2	История становления и развития социологии	Становление социологии как науки. Выдающиеся социологи XIX-XXвв. Социология рубежа XXI века.	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
3	Общество как социокультурная система	Понятие об обществе. Типологии обществ. Ступени развития общества. Понятие культуры, её формы. Субкультуры и контркультуры.	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
4	Социализация личности	Человек как биосоциальная система. Определение и структура личности. Социализация как социокультурный процесс. Социальный статус и роль.	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
5	Социальная структура и стратификация	Понятие социальной структуры. Слагаемые стратификации, её основные исторические типы. Социальная мобильность.	2	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
6	Социальные институты, социальные группы и социальные организации	Элементы социального контроля: нормы и санкции. Самоконтроль. Отклоняющееся и преступное поведение.	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
7	Социальный контроль	Проблема криминализации общества в современной России.	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2
8	Социальные конфликты	Причины социального конфликта. Этапы протекания конфликта. Характеристики конфликта	4	УК-3.1, УК-3.2, УК-5.3, ОПК-1.2

## 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-3.1	+				+	Устный опрос, тестирование, зачет
УК-3.2	+				+	Устный опрос, тестирование, зачет
УК-5.3	+				+	Устный опрос, тестирование, зачет

ОПК-1.2	+				+	Устный опрос, тестирование, зачет
---------	---	--	--	--	---	-----------------------------------

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Социология : учебник для вузов / А. Е. Хренов [и др.] ; под общей редакцией А. С. Тургаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07506-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453729>
2. Куканова, Е. В. Социология : учебное пособие для вузов / Е. В. Куканова, П. Д. Павленок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06967-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452824>
3. Социология : учебник / В.И. Добренъков, А.И. Кравченко. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 624 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/document?id=335951>
4. Добренъков, В. И. Социология : учебник / В.И. Добренъков, А.И. Кравченко. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 624 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003522-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniy.com/catalog/product/1176863>

### **6.2 Дополнительная литература:**

- 1 Горохов, В. Ф. Социология в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / В. Ф. Горохов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08963-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450987>
2. Горохов, В. Ф. Социология в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / В. Ф. Горохов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08965-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454273>

### **6.3 Периодические издания - нет**

### **6.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «Znaniy.com». - URL : <https://znaniy.com>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsheb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL :

<http://window.edu.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL :

<http://fcior.edu.ru/>

- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### **6.5 Методические указания к практическим занятиям**

не предусмотрены учебным планом

### **6.6 Методические указания для самостоятельной работы**

Забара А.Л. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Социология» - Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2020.

### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободнораспространяемая	безограничений
Mozilla Firefox	свободнораспространяемая	безограничений
Opera	свободнораспространяемая	безограничений
Google Chrome	свободнораспространяемая	безограничений
Thunderbird	свободнораспространяемая	безограничений
Adobe Acrobat Reader	свободнораспространяемая	безограничений
GIMP 2.8.14	свободнораспространяемая	безограничений
WINE 1.7.42	свободнораспространяемая	безограничений
Firefox 31.6.0	свободнораспространяемая	безограничений
АльтЛинукс 7.0 ШкольныйЮниор;	свободнораспространяемая	безограничений
LibreOffice 4.2;	свободнораспространяемая	безограничений
Консультантплюс	№договора 2674	
Windows XP Professional SP3 RusPart	802654	безограничений

### **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

### **9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль) Электрические станции и подстанции  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения Очная  
(очная, заочная)

Курс 1 Семестр 1

Курсовая(ой) работа/проект не предусмотрен

Зачет 1 семестр

Дифференцированный зачет не предусмотрен

Экзамен не предусмотрен

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экономики и менеджмента  
должность, кафедра

 Мажайский Юрий Анатольевич

старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента

 Поляков М.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры экономики и менеджмента «\_9\_»  
\_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Зав. кафедрой экономики и менеджмента

 Козлов А.А.

# 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Преподавание учебной дисциплины «Тайм-менеджмент» для обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника преследует следующие цели: сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки и умения эффективно организовывать время на любом уровне - личном, командном, корпоративном, а также сформировать способности согласовывать свои действия с действиями окружающих для выполнения поставленных задач.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи: научиться рационально использовать ресурс времени, действовать эффективно и обиваться успеха, правильно планировать свою деятельность, управлять задачами и делами (как долгосрочными, так и краткосрочными), расставлять приоритеты, правильно распределять свою рабочую нагрузку, ставить перед собой цели и достигать их.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

## Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности (трудовые функции)	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)	Научно-исследовательский	Анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);	Организационно-управленческий	Организация работы малых коллективов исполнителей	- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,	Организационно-управленческий	Организация работы малых коллективов исполнителей;	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).	Организационно-управленческий	Организация работы малых коллективов исполнителей;	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов,

			<p>автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</li> <li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и</li> </ul>
--	--	--	---

			<p>электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата (ООП)**

Дисциплина Б1.0.10 «Тайм-менеджмент» (сокращенное название «Тайм-мен-т») относится к обязательной части дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Основными последующими дисциплинами являются: Управление персоналом в электроэнергетике, Социология.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

**Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;

- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, а также компетенций, установленных университетом\*. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализации проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.

#### 4. Объем дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			1		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		
В том числе:	-		-		
Лекции	18		18		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	18		18		
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		
В том числе:	-		-		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	6		6		
Другие виды самостоятельной работы	30		30		
<b>Контроль</b>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет		зачет		
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>72</b>		<b>72</b>		
Зачетные Единицы Трудоемкости	2		2		
<b>Контактная работа (всего по учебным занятиям)</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Семинары	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без зачета)	
1.	Раздел 1. Предмет «Тайм-менеджмент». Целеполагание	2		2		4	8	УК-6.1
2	Раздел 2. Хронометраж как персональная система учета времени	2		2		4	8	УК-6.1
3	Раздел 3. Планирование	4		4		8	16	УК-6.1 УК-2.1 УК-2.1
4	Раздел 4. Обзор задач и его роль в принятии решений	2		2		4	8	УК-6.1
5	Раздел 5. Приоритеты. Оптимизация расходов времени	2		2		4	8	УК-6.1
6	Раздел 6. Технологии достижения результатов	2		2		4	8	УК-6.1
7	Раздел 7. Корпоративный тайм-менеджмент	4		4		8	16	УК-6.1

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл. 5.1									
		1	2	3	4	5	6	7			
<b>Предшествующие дисциплины</b>											
<b>Последующие дисциплины</b>											
1	Управление персоналом в электроэнергетике		+	+	+	+	+	+			
2	Социология	+	+			+	+	+			

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Предмет «Тайм-менеджмент». Целеполагание	1.1. Сущность и принципы тайм-менеджмента. 1.2. Постановка целей.	2	УК-6.1
2.	Раздел 2. Хронометраж как персональная система учета времени	2.1. Хронометраж. 2.2. «Поглотители времени».	2	УК-6.1
3.	Раздел 3. Планирование	3.1. Элементы тайм-менеджмента. 3.2. Понятие и виды планирование.	4	УК-6.1 УК-2.1 УК-2.1
4.	Раздел 4. Обзор задач и его роль в принятии решений	4.1. Инструменты создания обзора. 4.2. Контрольные списки. 4.3. Двухмерные графики как инструмент планирования и контроля в тайм-менеджменте.	2	УК-6.1
5.	Раздел 5. Приоритеты. Оптимизация расходов времени	5.1. Определение и суть расстановки приоритетов в тайм-менеджменте 5.2. Определение приоритетности текущих задач	2	УК-6.1
6.	Раздел 6. Технологии достижения результатов	6.1. Распределение рабочей нагрузки в зависимости от работоспособности человека и его биоритмов. 6.2. Необходимость и построение эффективного отдыха. 6.3. Самомотивация человека.	2	УК-6.1
7.	Раздел 7. Корпоративный тайм-менеджмент	7.1. Понятие и особенности корпоративного тайм-менеджмента. 7.2. Корпоративные ТМ-стандарты.	4	УК-6.1

### 5.4 Лабораторные занятия – не предусмотрены

### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Предмет «Тайм-менеджмент». Целеполагание	1.1. Сущность и принципы тайм-менеджмента. 1.2. Постановка целей.	2	УК-6.1
2	Раздел 2. Хронометраж как персональная система учета времени	2.1. Хронометраж. 2.2. «Поглотители времени».	2	УК-6.1
3	Раздел 3. Планирование	3.1. Элементы тайм-менеджмента. 3.2. Понятие и виды планирование.	4	УК-6.1 УК-2.1 УК-2.1
4	Раздел 4. Обзор задач и его роль в принятии решений	4.1. Инструменты создания обзора. 4.2. Контрольные списки. 4.3. Двухмерные графики как инструмент планирования и контроля в тайм-менеджменте.	2	УК-6.1
5	Раздел 5. Приоритеты. Оптимизация расходов времени	5.1. Определение и суть расстановки приоритетов в тайм-менеджменте 5.2. Определение приоритетности текущих задач	2	УК-6.1
6	Раздел 6. Технологии достижения результатов	6.1. Распределение рабочей нагрузки в зависимости от работоспособности человека и его биоритмов. 6.2. Необходимость и построение эффективного отдыха. 6.3. Самомотивация человека.	2	УК-6.1
7	Раздел 7. Корпоративный тайм-менеджмент	7.1. Понятие и особенности корпоративного тайм-менеджмента. 7.2. Корпоративные ТМ-стандарты.	4	УК-6.1

## 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Предмет «Тайм-менеджмент». Целеполагание	1.1. Сущность и принципы тайм-менеджмента. 1.2. Постановка целей.	4	УК-6.1
2	Раздел 2. Хронометраж как персональная система учета времени	2.1. Хронометраж. 2.2. «Поглотители времени».	4	УК-6.1
3	Раздел 3. Планирование	3.1. Элементы тайм-менеджмента. 3.2. Понятие и виды планирование.	8	УК-6.1 УК-2.1 УК-2.1
4	Раздел 4. Обзор задач и его роль в принятии решений	4.1. Инструменты создания обзора. 4.2. Контрольные списки. 4.3. Двухмерные графики как инструмент планирования и контроля в тайм-менеджменте.	4	УК-6.1
5	Раздел 5. Приоритеты. Оптимизация расходов времени	5.1. Определение и суть расстановки приоритетов в тайм-менеджменте 5.2. Определение приоритетности текущих задач	4	УК-6.1
6	Раздел 6. Технологии достижения результатов	6.1. Распределение рабочей нагрузки в зависимости от работоспособности человека и его биоритмов. 6.2. Необходимость и построение эффективного отдыха. 6.3. Самомотивация человека.	4	УК-6.1
7	Раздел 7. Корпоративный тайм-менеджмент	7.1. Понятие и особенности корпоративного тайм-менеджмента. 7.2. Корпоративные ТМ-стандарты.	8	УК-6.1

## 5.7 Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрена

## 5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-2	+		+		+	Опрос, собеседование, реферат, доклад, письменное задание, тест, зачет
УК-6	+		+		+	Опрос, собеседование, реферат, доклад, письменное задание, тест, зачет

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Жесткий тайм-менеджмент: Возьмите свою жизнь под контроль: Научно-популярное / Кеннеди Д. - Москва : Альпина Паблишер, 2018. - 176 с.: ISBN 978-5-9614-7076-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1002228>
2. Базаров, Т. Ю. Психология управления персоналом : учебник и практикум для вузов / Т. Ю. Базаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02345-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450044>
3. Тайм-менеджмент. Полный курс / Архангельский Г.А., Бехтерев С.В., Лукашенко М. - Москва : Альпина Пабл., 2016. - 311 с.: ISBN 978-5-9614-1881-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/925383>
4. Психология управления персоналом : учебник для вузов / Е. И. Рогов [и др.] ; под общей редакцией Е. И. Рогова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03827-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450368>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Реунова, М. А. Тайм-менеджмент студента университета : учебное пособие / М. А. Реунова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 103 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30084.html>
2. Тайм-менеджмент по помидору: Как концентрироваться на одном деле хотя бы 25 минут / Нётеберг Ш. - Москва : Альпина Пабл., 2016. - 245 с.: ISBN 978-5-9614-1982-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/925374>
3. Цибулькикова, В. Е. Тайм-менеджмент в образовании : учебно-методический комплекс дисциплины / В. Е. Цибулькикова. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 32 с. — ISBN 978-5-4263-0397-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72515.html>.

### **6.3. Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 – Рязань, 2018 - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084

### **6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Znaniium.com». - URL : <https://znaniium.com>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>

- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

**6.5. Методические указания к практическим занятиям** - Методические рекомендации по проведению практических занятий по дисциплине «Тайм-менеджмент» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 2020 г Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

**6.6. Методические указания к самостоятельной работе** - Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Тайм-менеджмент» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 2020 г Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
edubuntu 16	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice, LibreOffice Base, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress, LibreOffice Writer, LibreOffice Draw, ImageMagick, KolorPaint, LibreCAD, Scribus, Simple Scan, Inkscape, GIMP, Chromium, Firefox, Thunderbird, LibreOffice Math, Python, Bluefish	свободно распространяемая	без ограничений
Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;	свободно распространяемая	без ограничений

Профессиональные БД	
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
<a href="http://www.ryazagro.ru/">http://www.ryazagro.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области
<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
<a href="http://expert.ru/">http://expert.ru/</a>	Сайт журнала «Эксперт»
<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>	Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»

<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>	Российская национальная библиотека
<a href="http://www.nbmgu.ru">www.nbmgu.ru</a>	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.dissercat.com/">http://www.dissercat.com/</a>	Электронная библиотека диссертаций
<b>Сайты официальных организаций</b>	
<a href="http://www.council.gov.ru/">http://www.council.gov.ru/</a>	официальный сайт Совета Федерации
<a href="http://www.duma.gov.ru/">http://www.duma.gov.ru/</a>	официальный сайт Госдумы РФ
<a href="http://www.rosmintrud.ru/">http://www.rosmintrud.ru/</a>	официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
<a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
<a href="http://ryazangov.ru/">http://ryazangov.ru/</a>	Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Бережливое производство**  
(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) \_\_\_\_\_ **"Электрические станции и подстанции"**  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ **Бакалавр**

Форма обучения \_\_\_\_\_ **очная** \_\_\_\_\_  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2 \_\_\_\_\_ Семестр 3 \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_ - \_\_\_ семестр Зачет 3 семестр

Экзамен \_\_\_ - \_\_\_ семестр

Рязань 2022 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

утвержденного 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

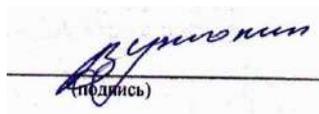
Разработчики:

доцент кафедры технических систем в АПК  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

Н.Е. Лузгин  
(Ф.И.О.)

доцент кафедры технических систем в АПК  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

В.В. Утолин  
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры технических систем в АПК  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

С.Е. Крыгин  
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры технических систем в АПК  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

В.В. Коченов  
(Ф.И.О.)

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой технических систем в АПК  
( кафедра)

- В.М. Ульянов

  
(подпись)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины «Бережливое производство» является освоение обучающимися основных законов и теорий, лежащими в основе построения и анализа модели, технологий и практических навыков по формированию бережливого производства, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности и решать практические задачи бережливого производства.

Задачами дисциплины являются: – изучение основных особенностей, понятий и принципов бережливого производства; – изучение современных технологий бережливого производства и методов их внедрения; – применение способов сокращения потерь от внедрения технологии бережливого производства; – формирование навыков и умений применения инструментария бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации.

Перечень основных задач по типам указан в таблице

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов	- энергетические установки,

<p>Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</p>
<p>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<p>технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<p>технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17</p>	<p>Эксплуатационные</p>	<p>– контроль технического состояния</p>	<p>технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</p>

<p>Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергети ка 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергети ка 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-уп равленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электропитания предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и</p>
<p>20 Электроэнергети ка</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических</p>
<p>20 Электроэнергети ка</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции; - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного</p>

			<p>воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственным и объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

### **1. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.11 «Бережливое производство» относится к обязательной части дисциплин учебного плана подготовки бакалавров, преподается на втором курсе в третьем семестре.

— область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

— объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;

- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине)

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Разработка и реализации проектов</i>	<i>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	<i>УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</i>

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	<i>ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования</i>

		<i>электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.</i>

**Таблица – Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)**

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Анализ отечественного и зарубежного опыта

решений для проектирования объектов ПД.					
---	--	--	--	--	--

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Очная форма					
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36			36	
В том числе:					
Лекции	18			18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36			36	
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
<b>Контроль</b>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет			зачет	
Общая трудоемкость час	72			72	
Зачетные Единицы Трудоемкости	2			2	
Контактная работа (по учебным занятиям)	36			36	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лабора- занятия	Практич. занятия	Курсовой ПР	Самост. работа	Всего час. (без экза- м)	
1.	Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия	4	-	4		14	22	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
2.	Организация внедрения модели бережливого производства на предприятии	8	-	8		12	28	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
3.	Управление проектами бережливого производства	6	-	6		10	22	УК-2; ОПК-4; ПКР-1

В этом разделе при наличии указываются инновационные формы учебных занятий

##### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1		
		1	2	3
<b>Предыдущие дисциплины</b>				
1.	Тайм-менеджмент	+	+	+
2.	Основы производства продукции растениеводства	+	+	-
3.	Основы производства продукции животноводства	+	+	-
<b>Последующие дисциплины</b>				
1.	Экономика и организация производства на предприятии АПК	+	+	+
2.	Экономическое обоснование инженерно-технических решений	+	+	+
3.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами животноводческих ферм	-	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	1	<i>Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности.</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
2	1	<i>Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства.</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
3	2	<i>Организация внедрения модели бережливого производства на предприятии.</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
4	2	Системный подход к организации производства	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
5	2	<i>Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
6	2	Система менеджмента качества в структуре Lean production.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
7	3	Управление проектами бережливого производства	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
8	3	Проектирование работ по внедрению систем бережливого производства	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
9	3	Бережливая внутрипроизводственная логистика.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1

#### 5.4 Лабораторные занятия (не предусмотрено)

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	<i>Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности.</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	1	<i>Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства.</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	2	<i>Организация внедрения модели бережливого производства на предприятии.</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	2	Системный подход к организации производства	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	2	<i>Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	2	Система менеджмента качества в структуре Lean production.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	3	Управление проектами бережливого производства	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	3	<i>Проектирование работ по внедрению систем бережливого производства</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
	3	<i>Бережливая внутрипроизводственная логистика.</i>	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1

#### 5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)

#### 5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)

#### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	№ разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Бережливое производство: история и современность.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
2	1	Бережливая компания как система: организация и управление.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
3	1	Развитие производственной системы.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
4	1	Обслуживание оборудования.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
5	1	Встроенное в поток качество.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
6	1	Особенности работы с персоналом в ходе освоения бережливого производства.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
7	2	Организация работы офисных подразделений.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
8	2	Совершенствование производства.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1

9	2	Организация потоков создания ценностей.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
10	2	Организация производственной среды.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
11	2	защита от ошибок в системе бережливого производства	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
12	2	Быстрая переналадка оборудования.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
13	3	Управление совершенствованием компании: современные подходы.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
14	3	Реализация программы совершенствования производства.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
15	3	Бережливое производство как программа радикальной перестройки всей системы управления	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
16	3	Особенности построения системы бережливого управленческого учета.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
17	3	Система логистики «точно во - время».	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1
18	3	Особенности построения системы бережливой внутрипроизводственной логистики.	2	УК-2; ОПК-4; ПКР-1

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) (не предусмотрено)

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-2	+		+		+	Отчет практическому занятию, опрос, тест, зачет
ОПК-4	+		+		+	Отчет практическому занятию, опрос, тест, зачет
ПКР-1	+		+		+	Отчет практическому занятию, опрос, тест, зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Вэйдер, Майкл Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / Майкл Вэйдер; перевод А. Баранов, Э. Башкардин. — 9-е изд. — Москва: Альпина Паблишер, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9614-4793-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82861.html> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Вейдер, М.Т. Как оценить бережливость вашей компании. Практическое руководство [Текст] / М.Т. Вейдер. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 136 с.
3. Вумек, Д.П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании [Текст] / Д.П. Вумек, Д.Т. Джонс; пер. с англ. С. Турко. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 472 с.
4. Вумек, Д. П. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства=Lean Solutions. How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together / Д. Вумек, Д. Джонс; науч. ред. Ю.Адлер, С. Турко; под ред. С. Огаревой; пер. Е. Пестерева. - М.: Альпина Паблишер, 2016. - 261 с.: ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-9614-4619-7; То же [Электронный ресурс]. - [URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=279785](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=279785).
5. Лич, Л. Вовремя и в рамках бюджета=Critical Chain Project Management: управление проектами по методу критической цепи / Л. Лич ; науч. ред. О. Зупник ; пер. У. Саламатова. - 3-е изд. - М.: Альпина Паблишерз, 2016. - 352 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9614-5004-0; То же [Электронный ресурс]. -[URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254575](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=254575).
6. Штайн, Э. Философия Lean. Бережливое производство на работе и дома [Электронный ресурс] / Э. Штайн. – М.: АВ Паблишинг, 2017.
7. Вумек, Д. П. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства / Вумек Д.П., Джонс Д. - Москва: Альпина Пабл., 2016. - 262 с.: ISBN 978-5-9614-4619-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/916259> (дата обращения: 28.01.2021). – Режим доступа: по подписке.
8. Лайкер, Д. К. Лидерство на всех уровнях бережливого производства: Практическое руководство / Лайкер Д.К. - М.:Альпина Паблишер, 2018. - 336 с. ISBN 978-5-9614-6858-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002577> (дата обращения: 28.01.2021). – Режим доступа: по подписке.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Беспалова, Г.Е. Управление качеством продукции: учебник / Г.Е. Беспалова, Ш.Ш. Магомедов. - М.: Дашков и Ко, 2012. - 335 с. - ISBN 978-5-394-01715-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: [/biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112236](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112236).
2. Браун, М.Г. За рамками сбалансированной системы показателей. Как аналитические показатели повышают эффективность управления компанией [Текст] / М.Г. Браун; пер. с англ. И. Ильина. – М.: Олимп-Бизнес, 2012. – 224 с.
3. Кандалинцев, В.Г. Инновационный бизнес. Применение сбалансированной системы показателей [Цифровая книга; текст] / В.Г. Кандалинцев. – М.: РАНХ и ГС, 2015. - 168 с.
4. Каплан, Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [Текст] / Р. Каплан, Д. Нортон; пер. М. Павлова. – М.: Олимп-Бизнес, 2016. – 320
5. Круглов, М.Г. Инновационный проект: управление качеством и эффективностью: учебное пособие для профессионалов / М.Г. Круглов ; Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации. - М. : Издательский дом «Дело», 2011. - 335 с.: ил. - (Образовательные инновации). - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7749-0534-8 ; То же [Электронный ресурс]. - [URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443190](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443190).
6. Мировой опыт развития управленческих технологий: метод LEAN-Production: учебное пособие /И.И. Махмутов, Е.И. Несмеянова, С.В. Титова и др.; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань: Познание, 2011. - 140 с.: табл., схем. - ISBN 978-5-8399-0341-8; То же [Электронный ресурс]. - [URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257537](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257537)
7. Фидельман, Г.Н. Альтернативный менеджмент: путь к глобальной конкурентоспособности /Г.Н. Фидельман, С.В. Дедиков, Ю.П. Адлер; под ред. С. Огаревой. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2016. - 186 с. - (Модели менеджмента ведущих российских компаний). - ISBN 5-9614-0200-2; То же[Электронный ресурс]. - [URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=339544](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=339544).
8. Вейдер, М.Т. Инструменты бережливого производства II. Карманное руководство по практике применения Lean [Текст] / М.Т. Вейдер. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 160 с.
9. Ключев, А. В. Концепция бережливого производства: учебное пособие / А. В. Ключев. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-0960-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:

[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68438.html> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### **6.3 Периодические издания**

1. Вопросы экономики.
2. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева: науч.-производ. журн. / Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агро-технологический университет имени П.А.Костычева». - Рязань - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084.

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. URL: <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система КонсультантПлюс.
2. URL: <http://www.cta.ru> – Журнал «Современные технологии автоматизации».
3. URL: <http://www.garant.ru> – Справочная правовая система «Гарант».
4. URL: <http://www.up-pro.ru> – Интернет-портал «Управление производством».
5. ЭБ ФГБОУ ВО РГАТУ. Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/eelibrary>
6. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
7. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>
8. ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
9. Вестник ЛИН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.orgprom.ru/>
10. ЛИН- форум: Профессионалы бережливого производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.leanforum.ru/>

### **6.5 Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам**

Учебный процесс происходит с использованием разнообразных методов организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля. Используются активные формы проведения занятий: ситуационный анализ, ролевые игры, эвристические технологии, тестирование.

Методические указания для практических занятий по курсу «Бережливое производство», для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат), 2019 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов реализуется в разных видах. К видам, направленным на контроль полученных *знаний* относятся: проведение контрольных опросов и т. п.; углубленное изучение отдельных тем курса; проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы; подготовка к практическим и контрольному опросу и зачету. Направленные на формирование определенных умений: подготовка к деловым играм; изучение материала конкретной ситуации; написание реферата по учебной дисциплине; работа с первоисточниками. Направленные на формирование определенных практических и научных *навыков*: составление литературного обзора по научной и научно–технической тематике и выполнение индивидуальных проектов.

Изучение дисциплины реализуется в форме отработки полученных знаний (на лекционных занятиях и процессе изучения основной и дополнительной литературы) в практике управленческой деятельности. В учебной аудитории методы и приемы разбираются на реальных

ситуациях с применением консалтинговых технологий, используются деловые игры и ситуационные задания.

Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Бережливое производство», для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат), 2019 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лицензионные:

- Windows XP Professional лицензия №63508759, Office 365 для образования E1 (преподавательский) лицензия №70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420.

Свободно распространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Thunderbird, Adobe Acrobat Reader.

Система тестирования INDIGO коммерческая лицензия №53609; свободно распространяемые. Справочная Правовая Система Консультант Плюс, договор 2674;

свободно распространяемые: Справочно-правовая система "Гарант".

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - □ Стандартный Russian Edition № лицензии 1B08-150512-014824.

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе.

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП**  
Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

к Положению о порядке разработки и утверждения  
основных образовательных программ высшего образования  
в федеральном государственном бюджетном образовательном  
учреждении высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»  
(для ФГОС ВО 3++)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физическая культура и спорт

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Электрические станции и подстанции  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Курс 1 Семестр 1

Курсовая(ой) работа/проект не предусмотрен учебным планом Зачет 1 семестр

Экзамен не предусмотрен учебным планом

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации № 144 28 февраля 2018 г.

Разработчик, к.п.н.доцент кафедры

Физической культуры и спорта



Т.А. Сидоренко

(Ф.И.О.)

Ст. преподаватель кафедры Физической культуры и спорта

(должность, кафедра)



(подпись)

Н.А. Гудкова

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Физическая культура и спорт», к.э.н., доцент

(подпись)



И.В. Федоскина

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимать роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знать научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно - ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечить общую и профессионально-прикладную физическую подготовленности, определяющие психофизическую готовность студентов к будущей профессии;
- приобрести опыт творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата (ООП)

Дисциплина « Физическая культура и спорт», сокращенное название «ФКиС», реализуется в обязательной части блока Б.1.О.12 в объеме не менее 72 академических часов (2 ЗЕТ), реализуемый в 1 семестре 1 курса обучения.

**Области профессиональной деятельности** и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
- 16 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- 17 ТРАНСПОРТ
- 19 ДОБЫЧА, ПЕРЕРАБОТКА, ТРАНСПОРТИРОВКА НЕФТИ И ГАЗА
- 20 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА
- 24 АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- 27 МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
- 40 СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный;
- научно-исследовательский;
- проектный ;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические

20 Электроэнергетика		<p>исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>системы и сети;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	Проектный	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> </ul>
20 Электроэнергетика	Конструкторский	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>- электрический привод механизмов и технологических</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды</p>	Технологический	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем</p>	<p>технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие,</p>

<p>профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<p>управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p> <p>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование,</p>

системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Таблица 3.1 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний. УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.

## 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры					
		1	2	3	4	5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72					
В том числе:	-	-	-	-	-	-	
Лекции	18	18					
Лабораторные работы (ЛР)							
Практические занятия (ПЗ)	54	54					
Семинары (С)							
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)							
<i>Другие виды аудиторной работы</i>							
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>							
В том числе:	-	-	-	-	-	-	
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)							
Расчетно-графические работы							
Реферат							
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>							
<i>Контроль</i>							
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет					
Общая трудоемкость час	72	72					
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2					
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	72	72					

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций	Формируемые
-------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------

		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой ПР	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	компетенции
1.	Физическая культура и спорт в вузе	4					4	УК-7
2.	Физические качества и методика их развития	4					4	УК-7
3.	Общезначительная, специальная и спортивная подготовка в системе физического воспитания. Спортивная тренировка	4					4	УК-7
4.	Медико-биологический контроль и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом	2					2	УК-7
5.	Самостоятельные занятия студентов физическими упражнениями	2					2	УК-7
6.	Профессионально-прикладная физическая подготовка	2					2	УК-7
7.	Легкоатлетическая подготовка			18			18	УК-7
8.	Атлетическая подготовка			36			36	УК-7

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1									
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Последующие дисциплины											
1.	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	трудоемкость	Формируемые компетенции
1	<b>Физическая культура и спорт в вузе</b>	1. Виды физической культуры 2. Основные функции физической культуры и спорта в образовательном процессе 3. Физическая культура и спорт как средства физического и спортивного совершенствования 4. Физическое воспитание в профессиональной подготовке 5. Гуманитарные функции физической культуры 6. Организация проведения занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт»	2	УК-7

2	<b>Естественно-научные, социально-биологические основы физической культуры</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организм человека как единая биологическая система. Влияние внешних факторов на организм человека</li> <li>2. Физическая и умственная деятельность человека. Утомление и переутомление при физической и умственной работах</li> <li>3. Основные причины воздействия внешней среды при выполнении профессиональной деятельности</li> <li>4. Адаптация организма человека к физической и умственной нагрузке</li> <li>5. Изменения обмена веществ под воздействием при целенаправленной физической нагрузке</li> <li>6. Влияние физической нагрузки на кровь, кровеносную систему</li> <li>7. Воздействие физической тренировки на сердечно-сосудистую систему</li> <li>8. Влияние физической тренировки на дыхательную систему</li> <li>9. Влияние физической нагрузки на системы пищеварения, выделения, терморегуляции и желез внутренней секреции</li> <li>10. Влияние физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат</li> <li>11. Влияние физической нагрузки на сенсорные системы</li> <li>12. Влияние физической нагрузки на нервную и гуморальную регуляцию</li> <li>13. Формирование двигательного навыка в процессе занятий физической культурой и спортом</li> </ol>	2	УК-7
3	<b>Физическая культура как здоровье сберегающий фактор</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные факторы, оказывающие влияние на состояние человека</li> <li>2. Здоровье сберегающие факторы</li> <li>3. Адаптационные процессы организма студента</li> <li>4. Содержательные характеристики составляющих рационального образа жизни</li> </ol>	2	УК-7
4	<b>Физические качества и методика их развития</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие физических качеств</li> <li>2. Развитие силы. Основные понятия</li> <li>3. Развитие быстроты</li> <li>4. Развитие выносливости</li> <li>5. Развитие ловкости (координационных способностей)</li> <li>6. Развитие гибкости</li> </ol>	2	УК-7
5	<b>Общезначительная, специальная и спортивная подготовка в системе физического воспитания</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические принципы физического воспитания.</li> <li>2. Средства физического воспитания</li> <li>3. Методы физического воспитания</li> <li>4. Основы обучения движениям. Этапы обучения движениям</li> <li>5. Формирование психических качеств,</li> </ol>	2	УК-7

		<p>черт, свойств личности в процессе физического воспитания</p> <p>6. Общая физическая подготовка</p> <p>7. Специальная физическая подготовка</p> <p>8. Спортивная подготовка</p> <p>9. Интенсивность физических нагрузок</p> <p>10. Значение мышечной релаксации</p> <p>11. Коррекция телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта</p> <p>12. Формы занятий физическими упражнениями</p> <p>13. Построение и структура учебно-тренировочного занятия</p> <p>14. Общая и моторная плотность занятия</p>		
6	<b>Спортивная тренировка</b>	<p>1. Основные понятия</p> <p>2. Сущность спортивной тренировки, ее задачи</p> <p>3. Методические принципы спортивной тренировки</p> <p>4. Методы спортивной тренировки</p> <p>5. Явление "положительного" переноса</p> <p>6. Разделы спортивной подготовки</p> <p>7. Планирование учебно-тренировочного процесса</p>	2	УК-7
7	<b>Медико-биологический контроль и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом</b>	<p>1. Основные понятия</p> <p>2. Организация медико-биологического контроля</p> <p>3. Методы оценки функционального состояния, физического развития занимающихся</p> <p>4. Оценка сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности</p> <p>5. Оценка дыхательной системы</p> <p>6. Оценка нервно-мышечной системы</p> <p>7. Оценка опорно-двигательного аппарата</p> <p>8. Оценка слухового анализатора и вестибулярного аппарата</p> <p>9. Самоконтроль при занятиях физическими упражнениями и спортом</p>	2	УК-7
8	<b>Самостоятельные занятия студентов физическими упражнениями</b>	<p>1. Методика самостоятельных занятий</p> <p>2. Основные понятия</p> <p>3. Формы и содержание самостоятельных занятий</p> <p>4. Выбор систем физических упражнений и видов спорта для самостоятельных тренировочных занятий</p> <p>5. Средства и методы занятий избранным видом спорта</p> <p>6. Занятия физическими упражнениями</p> <p>7. Организация самостоятельных тренировочных занятий</p> <p>8. Планирование самостоятельных занятий</p> <p>9. Управление процессом самостоятельных занятий</p>	2	УК-7

		<p>10. Содержание самостоятельных занятий</p> <p>11. Занятия физической культурой и спортом в течении дня</p> <p>12. Медико-биологические средства восстановления</p> <p>13. Физические упражнения как средства реабилитации</p> <p>14. Общие требования к проведению массажа</p> <p>15. Противопоказания к проведению массажа</p>		
9	<b>Профессионально-прикладная физическая подготовка</b>	<p>1. Основные понятия</p> <p>2. Физическая подготовленность как один из факторов успешности освоения профессиональных компетенций</p> <p>3. ППФП студентов различных специальностей</p> <p>4. Виды спорта и физические упражнения для достижения цели ППФП</p> <p>5. Формы организации ППФП</p> <p>6. Особенности ППФП</p> <p>7. Особенности требований к физической подготовке на разных этапах обучения</p>	2	

#### 5.4 Лабораторные занятия Не предусмотрено

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

1 курс 1 семестр

№ занятия	Наименование раздела	Номер зала	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции
1	Легкоатлетическая подготовка	стадион	Легкоатлетическая подготовка. ОРУ. Бег на короткие дистанции. Техника низкого старта. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
2		стадион	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Бег с ускорениями. Бег по пересеченной местности. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
3		стадион	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Бег с ускорениями. Бег по пересеченной местности. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
4		стадион	Легкоатлетическая подготовка. Бег на короткие дистанции. Низкий старт. Финиш. Техника бега. Техника высокого старта. Ознакомление с техническими приемами, применяемыми на соревнованиях.	2	УК-7
5		стадион	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на	2	УК-7

			короткие дистанции. Эстафета 4*100 м. Техника передачи эстафеты. Прием контрольных нормативов (100 м)		
6		стадион	Легкоатлетическая подготовка. Разминка, бег на средние дистанции. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
7		стадион	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег по пересеченной местности. Техника бега, высокий старт. Финиш. Спортивные игры по выбору.	2	УК-7
8		стадион	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег по пересеченной местности. Техника бега, высокий старт. Финиш. Спортивные игры по выбору.	2	УК-7
9		стадион	Легкоатлетическая подготовка. ОРУ. Прием контрольных нормативов (кросс).	2	УК-7
10	Атлетическая подготовка	1	Разминка. Техника выполнения упражнений на тренажерах.	2	УК-7
11		1	Разминка. Освоение комплекса упражнений для проработки мышц пресса, плечевого пояса.	2	УК-7
12		1	Разминка. Освоение комплекса упражнений для мышц пресса, нижних конечностей, спины. Перекладина, брусья.	2	УК-7
13		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц плечевого пояса, спины. Стретчинг. Особенности связочного аппарата человека.	2	УК-7
14		1	Разминка. Работа на тренажерах. Понятие круговой тренировки.	2	УК-7
15		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц пресса, нижних конечностей. Перекладина, брусья.	2	УК-7
16		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц плечевого пояса, спины, пресса. Стретчинг.	2	УК-7
17		1	разминка. Круговая тренировка. Брусья, перекладина.	2	УК-7
18		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц пресса, нижних конечностей. Перекладина, брусья.	2	УК-7

19		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц плечевого пояса, спины, пресса. Стретчинг.	2	УК-7
20		1	разминка. Круговая тренировка. Брусья, перекладина.	2	УК-7
21		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц пресса, нижних конечностей. Перекладина, брусья.	2	УК-7
22		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц плечевого пояса, спины, пресса. Стретчинг.	2	УК-7
23		1	разминка. Круговая тренировка. Брусья, перекладина.	2	УК-7
24		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц пресса, нижних конечностей. Перекладина, брусья.	2	УК-7
25		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц плечевого пояса, спины, пресса. Стретчинг. Прием контрольных нормативов (подтягивание к перекладине, прыжок в длину с места, подъем корпуса в сед, отжимание от гимнастической скамейки)	2	УК-7
26		1	разминка. Круговая тренировка. Прием контрольных нормативов (подтягивание к перекладине, прыжок в длину с места, подъем корпуса в сед, отжимание от гимнастической скамейки)	2	УК-7
27		1	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц пресса, нижних конечностей. Перекладина, брусья.	2	УК-7

**5.6 Самостоятельная работа только для студентов, имеющих освобождение от занятий физическим воспитанием и относящихся к специальной медицинской группе.**

Студенты, имеющие освобождение от занятий физическим воспитанием и относящиеся к специальной медицинской группе, выполняют:

1. Сдают тесты определяющие уровень физического развития.
2. Пишут рефераты по утвержденной тематике рефератов кафедрой «Физической культуры и спорта».

**5.7 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено**

**5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля**

Перечень	Виды занятий	Формы контроля
----------	--------------	----------------

компетенций	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-7	+	-	+	-	-	Выполнение контрольных нормативов, теоретического тестирования, оформление и защита рефератов (для студентов отнесенных к спецмедгруппе (студенты с ограниченными возможностями)), зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Муллер, Арон Беркович. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА [Электронный ресурс]: Учебник и практикум / Арон Беркович ; Муллер А.Б., Дядичкина Н.С., Богащенко Ю.А. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 424. - (Бакалавр. Прикладной курс). – Режим доступа : [http://www.biblio-online.ru/thematic/?id=urait.content.AE7D793C-0120-4F4B-A338-4F2F27A41C8F&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?id=urait.content.AE7D793C-0120-4F4B-A338-4F2F27A41C8F&type=c_pub)

2. Письменский И.А., Аллянов Ю.Н. Физическая культура [Электронный ресурс] Учебник для академического бакалавриата 2018. - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> - ЭБС «Юрайт»

### 6.2 Дополнительная литература

1. Барчуков И.С. Теория и методика физического воспитания и спорта [Текст]: учебник / Барчуков И.С. – М.: Кнорус, 2015. – 368 с.

2. Физическая культура студента и жизнь: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. проф. В.И. Ильинича. - М.: Гардарики, 2014. - 336 с.

3. Ильинич, В.И. Физическая культура студента [Текст]: / Ильинич В.И. – М.: Гардарики, 2015, 436 с.

4. Евсеев, Ю. И. Физическая культура [Текст]: учебное пособие / Евсеев Ю.И. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. – 444 с.

8. Димова А.Л. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов [Электронный ресурс]: методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Димова А.Л., Чернышева Р.В. — Электрон. текстовые данные. — Смоленск: Маджента, 2018. — 60 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9881>. — ЭБС «IPRbooks»

### 6.3 Периодические издания - не предусмотрено

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». - URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL :- <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5 Методические указания к практическим занятиям / лабораторным занятиям / научно-практическим занятиям / коллоквиумам

Методические рекомендации для практических занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт», (для студентов 1 курса по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника») / Сост.: к.п.н., доцент Т.А. Сидоренко, ст. пр. Н.А. Гудкова. -17с.- РГАТУ:

## 6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации для самостоятельных занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт» (для студентов 1 курса) по направлению подготовки \_13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника») / Сост.: к.п.н., доцент Т.А.Сидоренко, к.п.н., ст. пр. Н.А. Гудкова. -19с. - РГАТУ: Рязань, 2020. – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

## 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

№	Программный продукт	№ лицензии	Количество лицензий
1	«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений
2	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
3	AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
4	AdvegoPlagiat	свободно распространяемая	без ограничений
5	Edubuntu 14.04	свободно распространяемая	без ограничений
6	eTXTАнтиплагиат	свободно распространяемая	без ограничений
7	GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
8	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150
9	LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений
10	MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
11	Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
12	Opera	свободно распространяемая	без ограничений
13	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
14	Windows	Приложение 1	
	Windows 7	4CFBX-7HQ6R-3JYWF-72GXP-4MV6W 32KD2-K9CTF-M3DJT-4J3WC-733WD	6 2
		YKHFY-KW986-GK4PY-FDWYH-7TP9F 32KD2-K9CTF-M3DJT-4J3WC-733WD	2 9
	Windows xp	QQJ2P-Q683T-X4QKT-99H36-B49Y8	4
15	WINE1.7.42	свободно распространяемая	без ограничений
16	Альт Образование 9	свободно распространяемая	без ограничений

17	Система тестирования INDIGO	Лицензионное соглашение (договор) № Д-53609/4 от 01.11.2019	75
18	Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений

<b>Профессиональные БД</b>	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://koob.ru/">http://koob.ru/</a>	Куб — электронная библиотека
<b>Сайты официальных организаций</b>	
<a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
<a href="https://minsport.gov.ru">https://minsport.gov.ru</a>	Министерство спорта Российской Федерации
<a href="https://minsport.ryazangov.ru">https://minsport.ryazangov.ru</a>	Министерство физической культуры и спорта Рязанской области
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

**8. Фонд оценочных средств для текущей, промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



А.С. Морозов

« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОНФЛИКТОЛОГИЯ**

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

Квалификация выпускника бакалавр

(полное наименование профиля направления подготовки из ПООП)

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 1

Семестр 1

Зачет не предусмотрен Экзамен 1 семестр

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г.

Разработчик доцент кафедры гуманитарных дисциплин



\_\_\_\_\_ (подпись)

Нефедова И. Ю.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных дисциплин «9» марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин

( кафедра)



\_\_\_\_\_ (подпись)

Лазуткина Л. Н.

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью курса «Конфликтология» является формирование у обучающихся компетенций о генезисе, динамике конфликтов, практических умений управления ими.

Данная цель обуславливает постановку следующих задач:

- сформировать целостное представление о дисциплине;
- сформировать умения и навыки познания, анализа и прогнозирования конфликтологических аспектов профессиональной деятельности;
- приобрести практические навыки и умения поведения в конфликтных ситуациях, а также правильной оценки, прогнозирования, профилактики конфликтов, оптимальных средств и способов их разрешения и управления конфликтными ситуациями.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

**Таблица 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<i>01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика</i>	<i>Научно-исследовательский</i>	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
<i>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Проектный</i>	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
<i>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды</i>	<i>Конструкторский</i>	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия	- электрический привод механизмов и тех-

<i>профессиональной деятельности в промышленности</i>		разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	нологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 <i>Строительство и ЖКХ</i> 20 <i>Электроэнергетика</i> 27 <i>Металлургическое производство</i> 40 <i>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Технологический</i>	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
16 <i>Строительство и ЖКХ</i> 17 <i>Транспорт</i> 19 <i>Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа</i> 20 <i>Электроэнергетика</i> 24 <i>Атомная промышленность</i> 27 <i>Металлургическое производство</i> 40 <i>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Эксплуатационный</i>	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
16 <i>Строительство и ЖКХ</i> 20 <i>Электроэнергетика</i> 40 <i>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Организационно-управленческий</i>	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
20 <i>Электроэнергетика</i>	<i>Монтажный</i>	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
20 <i>Электроэнергетика</i>	<i>Наладочный</i>	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина Б1.О.13 Конфликтология относится к дисциплинам базовой части учебного плана подготовки бакалавров и преподаётся на первом курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины «Конфликтология» связано с такими дисциплинами, как Философия, Социология, Русский язык и культура речи, Правоведение, Управление персоналом в электроэнергетике.

### **Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда):**

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

### **Объекты профессиональной деятельности выпускников:**

- электрические станции и подстанции;

- электроэнергетические системы и сети;

- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;

- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;

- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;

- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;

- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;

- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;

- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;

- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;

- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данной специальности. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализации проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36							
В том числе:	-	-							
Лекции	18	18							
Лабораторные работы (ЛР)									
Практические занятия (ПЗ)	18	18							
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
Другие виды аудиторной работы									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72	72							
В том числе:	-	-							
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
Подготовка к практическим занятиям									
Контроль	36	36							
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен							
Общая трудоемкость час	144	144							
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4							
Контактная работа (всего по дисциплине)	36	36							

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплин и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (УК)
1.	Введение в конфликтологию	4		4		18	26	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
2.	Общая теория конфликта	4		4		18	26	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
3.	Социально-психологическая характеристика различных видов конфликтов	4		4		18	26	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
4.	Практика урегулирования и разрешения различных видов конфликтов	6		6		18	30	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
	<b>Всего</b>	18		18		72	108	

### 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
<b>Предшествующие дисциплины</b>						
<b>Последующие дисциплины</b>						
1.	Социология	+	+	+	+	+
2.	Философия	+	+	+	+	+
3.	Русский язык и культура речи	+	+	+	+	+
4.	Правоведение	+	+	+	+	+
5.	Управление персоналом в электроэнергетике	+	+	+	+	+

### 5.3. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (УК)
1.	Введение в конфликтологию	Предмет и объект конфликтологии. Связь конфликтологии с другими науками. Функции конфликтологии в обществе. История становления конфликтологии.	4	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
2.	Общая теория конфликта	Анализ различных определений конфликта, существующих в научной литературе. Типы конфликтов по различным критериям классификации. Функции конфликта (конструк-	4	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3

		тивные и деструктивные). Ролевое поведение участников социального конфликта. Ранг, статус, сила сторон конфликта. Причины конфликта. Предмет, объект и среда конфликта. Предконфликтная ситуация. Собственно конфликт и его этапы (инцидент, эскалация, завершение). Послеконфликтный период.		
3.	Социально-психологическая характеристика различных видов конфликтов	Понятие внутриличностного конфликта. Основные психологические концепции внутриличностных конфликтов. Формы проявления и способы разрешения внутриличностных конфликтов. Особенности личности в возникновении и разрешении межличностных конфликтов. Сферы проявления межличностных конфликтов. Особенности межгрупповых конфликтов. Механизмы возникновения межгрупповых конфликтов. Основные виды межгрупповых конфликтов. Понятие массовых конфликтов и их классификация.	4	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
4.	Практика урегулирования и разрешения различных видов конфликтов	Конфликтологическая компетентность личности: понятие, компоненты, формирование. Роль управления в предупреждении социального конфликта: элементы управления конфликтом; объективные и субъективные условия предупреждения конфликтов. Технология предупреждения конфликта. Предпосылки успешного разрешения конфликта. Механизм разрешения конфликта. Методы разрешения конфликта. Переговоры как способ разрешения конфликта: сущность, типы, функции, стратегия и тактика переговоров; посредничество в переговорах; рекомендации проведения переговоров; особенности групповых решений переговоров; ведение переговоров; работа над соглашением; анализ результатов переговоров и выполнение договорённостей.	6	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3

#### 5.4. Лабораторный практикум Не предусмотрено

#### 5.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (УК)
1.	1	Конфликтология как наука. Связь конфликтологии с другими науками. Представления о конфликте в Древнем мире. Отношение к конфликту в религиозных учениях. Понимание конфликтов в Новое время. Концепция социального конфликта К. Маркса. Постмарксистская конфликтология. Концепция структурно-функционального анализа (Т. Парсонс и др.). Конфликтная модель общества (Р. Дарендорф, Л. Коузер). Теория психоанализа. Отечественная школа конфликтологии. Задачи конфликтологии и ее социальная роль. Социальные функции конфликтологии как науки: познавательная, аксиологическая, прогностическая, регулятивная, мировоззренческая, конструктивно-творческая, практически-созидающая.	4	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
2.	2	Понятие, структура, динамика, функции, классификация и диагностика конфликта. Конфликты и социальная напряжённость. Понятие, компоненты социальной напряжённости, макро- и микроуровни социальной напряжённости. Снятие социальной напряжённости. Диагностика конфликтов и социальной напряжённости.	4	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
3.	3	Проблема классификации конфликтов в зарубежной и отечественной конфликтологии. Различение конфликтов на личностные (внутриличностные и межличностные) и общественные (внутриколлективные, социально-групповые, межнациональные, гражданские, межгосударственные, региональные, между коалициями государств, континентальные, т. е. мировые). Социальные конфликты в различных сферах общественной и человеческой жизнедеятельности. Различение конфликтов по характеру субъектов (участников), по степени длительности и напряженности, по источникам и причинам возникновения, по социальным последствиям, по средствам, способам и формам	4	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3

		урегулирования. Внутриличностные и межличностные конфликты. Групповые и семейные конфликты. Массовые конфликты.		
4.	4	Конфликтологическая компетентность личности. Практика профилактики, урегулирования и разрешения конфликтов. Формы и критерии разрешения конфликтов. Стили поведения в конфликте. Стратегии и способы разрешения конфликтов. Переговоры как метод разрешения конфликтов. Общая характеристика переговоров. Динамика переговоров. Тактические приемы ведения переговоров.	6	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3

**5.6. Научно-практические занятия – не предусмотрены**

**5.7. Коллоквиумы – не предусмотрены**

**5.8. Самостоятельная работа**

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (УК)
1.	1	Объект, предмет и задачи конфликтологии. Объективные предпосылки формирования конфликтологии как науки. Конфликт как объект изучения конфликтологии. Противоречивость общества и конфликтогенный характер общественных отношений. Разнообразие форм отражения конфликтов в общественном и индивидуальном сознании демократических и тоталитарных режимов. Развитие теории и практики прогнозирования, разрешения и предупреждения социальных конфликтов. Конфликтология как научная система знаний о причинах возникновения, закономерностях развития и способах урегулирования социальных конфликтов. Социальная роль и функции конфликтологии в обществе. Особенности конфликтологии как научной дисциплины: ее социально-гуманитарный характер, относительно позднее становление и развитие, комплексно-интегративный характер содержания, непосредственное влечение в практическую деятельность человека и общества.	18	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
2.	2	Понятие конфликта и его определение. Конфликт как наиболее острая и заключительная стадия развития и разрешения противоречия в системе общественных отношений. Объективная природа социальных конфликтов - противоречивость общественных отношений, социальная дифференциация и неравенство, многообразие социальных и природных условий, неравномерность экономического и политического развития, исторические, культурные и цивилизационные различия между народами и государствами. Социальный конфликт как явление естественное, историческое, осознанное, массовое, прогнозируемое и подверженное регулированию. Столкновение и противоборство сторон, позиций, интересов и взглядов как существенная черта социального конфликта. Социальная детерминация конфликтов. Объективные предпосылки и факторы возникновения социальных конфликтов - природные, исторические, культурные, цивилизационные, экономические, политические, психологические, личностные. Ситуация несовпадения социальных интересов и ее разрешение как источник социальных конфликтов. Субъективная природа социальных конфликтов (разнообразие позиций и интересов, идей и взглядов, потребностей и желаний, знаний и ценностных ориентаций, убеждений и мнений). Организационно-управленческие основы возникновения социальных конфликтов. Социально-психологические условия и причины возникновения конфликтов. Личностная природа и детерминация конфликтных ситуаций. Объективные и субъективные причины конфликтов в современном российском обществе.	18	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3
3.	3	Теоретические подходы к исследованию внутриличностных конфликтов: психодинамический, ситуационный, когнитивистский. Сущность и характерные особенности внутриличностных конфликтов. Социальные предпосылки и причины внутриличност-	18	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3

		ных конфликтов. Психологические аспекты внутриличностного конфликта. Классификация и разновидности внутриличностных конфликтов. Мотивационный конфликт. Когнитивный конфликт. Рольевой конфликт. Конфликт ценностей. Социальные последствия, функции и роль внутриличностных конфликтов. Понятие, содержание и специфика межличностных конфликтов. Формальная и неформальная, содержательная и психологическая стороны межличностных конфликтов. Социальные предпосылки, причины и факторы межличностных конфликтов. Когнитивная, мотивационная, поведенческая, ценностная и ролевая природа межличностных конфликтов. Структура межличностного конфликта. Формы протекания межличностных конфликтов: соперничество, спор, дискуссия, столкновение, борьба. Разновидности и сферы проявления межличностных конфликтов. Конструктивные и деструктивные последствия межличностных конфликтов. Социальная природа, особенности и причины возникновения групповых конфликтов. Основные сферы проявления групповых конфликтов: трудовые коллективы, социально-групповое взаимодействие, межнациональные отношения, социальная структура общества. Механизм возникновения межгрупповых конфликтов: межгрупповая враждебность, объективный конфликт интересов, внутригрупповой фаворитизм. Основные разновидности социально-групповых конфликтов.		
4.	4	Основные критерии, формы и факторы завершения конфликтов. Мотивационные, поведенческие, организационные и регулирующие факторы завершения конфликтов. Основные формы завершения конфликта: разрешение, урегулирование, затухание, устранение, ликвидация сторон, переход в иное состояние. Объективные условия и субъективные факторы разрешения конфликтов. Основные факторы разрешения конфликта: время, третья сторона, своевременность, равновесие сил, культура, единство ценностей, практический опыт, взаимоотношения. Основные этапы разрешения конфликтов: аналитический, прогнозирование вариантов разрешения, определение критериев разрешения, планомерность взаимных действий, контроль эффективности действий и анализ допущенных ошибок. Технологии воздействия на оппонента в конфликте: жесткая, нейтральная и мягкая. Стратегии оппонентов при разрешении конфликтов. Стратегические модели поведения человека в конфликтной ситуации. Типология конфликтогенных личностей. Основные средства, способы и приемы тактики поведения человека в процессе протекания, регулирования и разрешения социальных конфликтов.	18	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.3

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) Не предусмотрена

### 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-2.2	+		+		+	Устный опрос, доклад, экзамен
УК-3.1	+		+		+	Устный опрос, доклад, экзамен
УК-3.2	+		+		+	Устный опрос, доклад, экзамен
УК-4.3	+		+		+	Устный опрос, доклад, экзамен

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 6.1. Основная литература:

1. Чернова, Г. Р. Конфликтология : учебное пособие для вузов / Г. Р. Чернова, М. В. Сергеева, А. А. Беляева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08423-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455715>

2. Бунтовская, Л. Л. Конфликтология : учебное пособие для вузов / Л. Л. Бунтовская, С. Ю. Бунтовский, Т. В. Петренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 144 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08403-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/453503>

3. Кашапов, М. М. Основы конфликтологии : учебное пособие для вузов / М. М. Кашапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07564-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454224>

4. Емельянов, С. М. Конфликтология : учебник и практикум для вузов / С. М. Емельянов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06003-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453501>

## **6.2. Дополнительная литература:**

1. Светлов, В. А. Конфликтология : учебник для вузов / В. А. Светлов, В. А. Семенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06982-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/453552>

2. Охременко, И. В. Конфликтология : учебное пособие для вузов / И. В. Охременко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05147-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454086>

3. Лопарев, А. В. Конфликтология : учебник для вузов / А. В. Лопарев, Д. Ю. Знаменский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13536-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/465343>

## **6.3. Периодические издания – не предусмотрены**

## **6.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>

- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

- справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>

- справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>

- бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>

- научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL :

<http://www.cnshb.ru>

- научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>

- федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>

- информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL :

<http://window.edu.ru/>

- федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL :

<http://fcior.edu.ru/>

- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## **6.5. Методические указания к занятиям**

Нефедова И.Ю. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Конфликтология». – Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2019

## **6.6. Методические указания для самостоятельной работы**

Нефедова И.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине

«Конфликтология». – Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань. 2019

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional SP3 Rus	63508759	без ограничений

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИКА

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02-«Электроэнергетика и электротехника»  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции»  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1,2 Семестр 1, 2, 3

Курсовая(ой) работа/проект     семестр Зачет     семестр

Экзамен 1, 3 семестр

Рязань-2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02-«Электроэнергетика и электротехника»(уровень бакалавриата), утвержденного министерством образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 №144  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики: доцент кафедры бизнес-информатики и прикладной математики  
(должность, кафедра)



(подпись)

(Ф.И.О.)

Владимиров А.Ф.

старший преподаватель кафедры бизнес-информатики и прикладной математики  
(должность, кафедра)



(подпись)

(Ф.И.О.)

Винникова Л.Б.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и прикладной математики  
( кафедра)



(подпись)

(Ф.И.О.)

Шашкова И.Г.

## **1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

### **1.1. Цели дисциплины:**

- получение базовых знаний и формирование основных умений и навыков по математике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности в области электроэнергетики и электротехники;
- развитие понятийной математической базы и формирование определённого уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и практических задач в области электроэнергетики и электротехники и их количественного и качественного анализа.

### **1.2. Задачи дисциплины:**

- владеть основными математическими понятиями дисциплины;
- иметь навыки работы со специальной математической литературой;
- уметь решать типовые задачи;
- уметь использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в области электроэнергетики и электротехники;
- уметь содержательно интерпретировать получаемые качественные результаты.

**Типы задач профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата: проектный (основной); эксплуатационный(основной); организационно-управленческий (основной);научно-исследовательский; конструкторский; технологический; монтажный; наладочный.

### **Профессиональные задачи выпускников:**

*научно-исследовательская деятельность:*

- анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;
- проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;
- составление отчетов и представление результатов выполненной работы.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.14 «Математика» является дисциплиной обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация – «бакалавр»).

Изучение дисциплины «Математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьного курса математики «Алгебра и начала анализа», «Геометрия».

Дисциплина «Математика» является базовым теоретическим и практическим основанием для ряда последующих дисциплин подготовки бакалавров по указанному направлению (п. 5.2 рабочей программы).

**Область профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу бакалавриата, включает (по Реестру Минтруда):

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники);
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

- Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

**Объекты профессиональной деятельности (или области знания)** выпускников, освоивших программу бакалавриата:

- электрические станции и подстанции;

- электроэнергетические системы и сети;

- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;

- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;

- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;

- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;

- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;

- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;

- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;

- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;

- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом. Компетенция может раскрыться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ОПК-2.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. ОПК-2.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. ОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов.

Таблица - Знания, умения и навыки для достижения общепрофессиональной компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции		Знания, умения и навыки для достижения общепрофессиональной компетенции		
Код	Наименование общепрофессиональной компетенции	Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
ОПК-2	способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	элементы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальное и интегральное исчисления, комплексные числа, функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, элементы теории вероятностей	решать типовые задачи математики, содержательно интерпретировать результаты решения задач	владеть методами построения математических моделей прикладных задач в области электроэнергетики и электротехники, иметь навыки работы с математической литературой

### 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Очная форма					
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108	36	36	36	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	54	18	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	54	18	18	18	
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	144	36	36	72	
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы (типовые расчёты)	54	18	18	18	
Реферат					

Другие виды самостоятельной работы	90	18	18	54	
<b>Контроль</b>	72	36		36	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, дифференцированный зачёт, экзамен)		экз.		экз.	
Общая трудоемкость час	324	108	72	144	
Зачетные Единицы Трудоемкости	9	3	2	4	
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	108	36	36	36	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технология формирования компетенций					Формируемые компетенции	
		Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия.	Курсов. п/р	Самост. работа		Всего час. (без экзам. и зач.)
	И семестр.	18		18		36	72	
1.	Определители, матрицы, системы линейных алгебраических уравнений	4		4		8	16	ОПК-2
2.	Векторная алгебра	2		2		4	8	ОПК-2
3.	Аналитическая геометрия	4		4		8	16	ОПК-2
4.	Предел и непрерывность функции	4		4		8	16	ОПК-2
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4		4		8	16	ОПК-2
	II семестр.	18		18		36	72	ОПК-2
6.	Исследование поведения функций и построение их графиков	4		4		8	16	ОПК-2
7.	Функции нескольких переменных	2		2		4	8	ОПК-2
8.	Интегральное исчисление функции одной переменной	6		6		12	24	ОПК-2
9.	Комплексные числа	2		2		4	8	ОПК-2
10.	Дифференциальные уравнения	4		4		8	16	
	III семестр.	18		18		72	108	ОПК-2
11.	Числовые и степенные ряды	8		8		36	52	ОПК-2
12.	Элементы теории вероятностей	10		10		36	56	ОПК-2

### 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Предшествующие дисциплины</b>													
1.	Школьный курс математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>													
1.	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Техническая механика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3.	Переходные процессы	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
4.	Математические задачи в электроэнергетике	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
5.	Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6.	Метрология, стандартизация и сертификация	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
7.	Теория автоматического управления	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Темы лекций	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1.	Определители, матрицы, системы линейных алгебраических уравнений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определитель как функция с числовыми значениями, определённая на множестве квадратных матриц. Теорема Лапласа. Свойства функции определитель.</li> <li>2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.</li> <li>3. Матричное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</li> <li>4. Решение СЛАУ по формулам Крамера.</li> <li>5. Решение СЛАУ методом Гаусса.</li> </ol>	4	ОПК-2
2.	Векторная алгебра	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Направленные отрезки и векторы. Линейные операции над векторами.</li> <li>7. Разложение вектора по базису. Равенство координат и проекций вектора в декартовом базисе.</li> <li>8. Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</li> <li>9. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</li> <li>10. Смешанное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</li> </ol>	2	ОПК-2
3.	Аналитическая геометрия	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Различные уравнения прямой линии на плоскости.</li> <li>12. Расстояние от точки до прямой линии на плоскости.</li> <li>13. Угол между прямыми линиями на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.</li> <li>14. Полярная система координат на плоскости.</li> <li>15. Различные уравнения плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.</li> <li>16. Различные уравнения прямой линии в пространстве.</li> <li>17. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.</li> </ol>	4	ОПК-2
4.	Предел и непрерывность функции	<ol style="list-style-type: none"> <li>18. Обращение с несобственными числами: конечными <math>a-0</math>, <math>a+0</math> и бесконечными <math>+\infty</math>, <math>-\infty</math>, <math>\infty</math>. Выражения с неопределённым значением. Понятие предельной точки числового множества.</li> <li>19. Предел функции в предельной точке области определения. Непрерывность функции. Односторонние пределы.</li> <li>20. Предел функции на бесконечности.</li> <li>21. Бесконечно большие величины.</li> <li>22. Арифметические свойства пределов и неопределённости. Следствия для непрерывных функций.</li> <li>23. Предел сложной функции. Следствия для непрерывных функций.</li> <li>24. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел.</li> </ol>	4	ОПК-2

		25. Второй замечательный предел и следствия из него. 26. Бесконечно малые величины и их роль в математическом анализе.		
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	27. Производная, её геометрический и механический смысл. 28. Непрерывность дифференцируемой функции. 29. Таблица производных. 30. Производная суммы, произведения, частного. 31. Производная обратной функции. 32. Производная сложной функции. 33. Таблица производных сложных функций. 34. Формула логарифмического дифференцирования и случаи её применения. 35. Дифференциал, его связь с производной, применение в приближённых вычислениях. Правила нахождения дифференциала и инвариантность его формы. 36. Производные и дифференциалы высших порядков. 37. Дифференцирование неявно заданной функции. 38. Дифференцирование параметрически заданной функции. 39. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Формула Лагранжа. 40. Правило Лопиталья для раскрытия неопределённостей вида $\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ . 41. Формулы Тейлора и Маклорена.	4	ОПК-2
2 семестр				
6.	Исследование поведения функций и построение их графиков	42. Достаточные условия возрастания, убывания и постоянства функции. 43. Исследование функции на максимум и минимум с помощью первой производной. 44. Достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции. Точки перегиба. 45. Асимптоты графика функции. 46. Общий план исследования функции и построение её графика. 47. Достаточные условия максимума и минимума функции, основанные на постоянстве знака второй производной. 48. Прикладные задачи на экстремум. 49. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.	4	ОПК-2
7.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	50. Понятие функции нескольких переменных, её предела и непрерывности. График функции двух переменных. 51. Частные производные различных порядков. Теорема о смешанных производных. 52. Полный дифференциал функции двух переменных, его применение в приближённых вычислениях. 53. Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия максимума и минимума функции. 54. Производная по направлению, градиент. Линии и поверхности уровня.	2	ОПК-2
8.	Интегральное исчисление функции одной пе-	55. Понятие первообразной и неопределённого интеграла. 56. Таблица неопределённых интегралов. 57. Линейность интеграла и метод непосредственного интегрирования. 58. Метод замены переменной в неопределённом интегра-	6	ОПК-2

	ременной	<p>ле.</p> <p>59. Метод интегрирования по частям неопределённого интеграла.</p> <p>60. Алгоритм интегрирования дробно-рациональных функций.</p> <p>61. Понятие определённого интеграла как предела интегральных сумм. Геометрический и физический смысл определённого интеграла. Определённый интеграл как функционал.</p> <p>62. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла.</p> <p>63. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.</p> <p>64. Свойства определённого интеграла.</p> <p>65. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования как функционалы.</p> <p>66. Несобственные интегралы от разрывных функций как функционалы.</p>		
9.	Комплексные числа	<p>67. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.</p> <p>68. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.</p> <p>69. Извлечение корней из комплексного числа.</p> <p>70. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.</p>	2	ОПК-2
10.	Дифференциальные уравнения	<p>71. Понятия о дифференциальных уравнениях (ДУ). Задача о силе тока в электрической цепи. Второй закон Ньютона как ДУ.</p> <p>72. Общие сведения о ДУ первого порядка. ДУ с разделяющимися переменными.</p> <p>73. Линейные ДУ первого порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.</p> <p>74. Общие сведения о ДУ второго порядка. Свойства решений и структура общего линейного однородного ДУ второго порядка (ЛОДУ).</p> <p>75. Решение ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения.</p> <p>76. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ второго порядка (ЛНДУ). Теорема о суперпозиции решений ЛНДУ.</p> <p>77. Подбор частного решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами по виду правой части.</p>	4	ОПК-2
3 семестр				
11.	Числовые и степенные ряды	<p>78. Ряд как функционал. Сходимость ряда для данной последовательности. Необходимый признак сходимости ряда. Ряд и остаток ряда.</p> <p>79. Признак Даламбера сходимости ряда с положительными членами.</p> <p>80. Интегральный признак Коши сходимости ряда с положительными членами. Признак сравнения с обобщённым гармоническим рядом.</p> <p>81. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.</p> <p>82. Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда.</p> <p>83. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус</p>	8	ОПК-2

		<p>сходимости степенного ряда. Ряды по степеням <math>(x - x_0)</math>.</p> <p>84. Свойства степенных рядов: непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование в интервале сходимости.</p> <p>85. Ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>86. Разложение в ряд Маклорена функций <math>e^x, \sin x, \cos x, (1+x)^\alpha</math>.</p> <p>87. Вычисление определённых интегралов разложением подынтегральной функции в ряд Маклорена.</p>		
12.	Элементы теории вероятностей	<p>88. Опыты с множеством случайных исходов. Случайные события.</p> <p>89. Действия над случайными событиями. Алгебра событий.</p> <p>90. Вероятность как функция с числовыми значениями на отрезке <math>[0, 1]</math>, определённая на множестве событий опыта. Классическое и геометрическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.</p> <p>91. Относительная частота события. Аксиомы функции вероятности.</p> <p>92. Вероятность суммы несовместных и совместных событий.</p> <p>93. Условная вероятность. Вероятность произведения зависимых и независимых событий.</p> <p>94. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.</p> <p>95. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.</p> <p>96. Функция распределения случайной величины и её свойства.</p> <p>97. Плотность вероятности случайной величины и её свойства.</p> <p>98. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Корреляционный момент.</p> <p>99. Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднеквадратичное отклонение. Коэффициент корреляции.</p> <p>100. Закон нормального распределения. Правило «трёх сигм». Понятие о теореме Ляпунова.</p> <p>101. Закон показательного распределения. Функция надёжности.</p> <p>102. Закон равномерного распределения на отрезке.</p> <p>103. Закон биномиального распределения.</p> <p>104. Закон распределения Пуассона.</p> <p>105. Сходимость по вероятности последовательности случайных величин. Понятие о законе больших чисел.</p> <p>106. Неравенство Чебышёва.</p> <p>107. Закон больших чисел Чебышёва.</p> <p>108. Закон больших чисел Бернулли.</p>	10	ОПК-2

#### 5.4. Лабораторные занятия – не предусмотрено

#### 5.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр				

1.	Определители, матрицы, системы линейных алгебраических уравнений	<p>Определитель как функция с числовыми значениями, определённая на множестве квадратных матриц. Теорема Лапласа. Свойства функции определитель.</p> <p>Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.</p> <p>Матричное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</p> <p>Решение СЛАУ по формулам Крамера.</p> <p>Решение СЛАУ методом Гаусса.</p>	8	ОПК-2
2.	Векторная алгебра	<p>Направленные отрезки и векторы. Линейные операции над векторами.</p> <p>Разложение вектора по базису. Равенство координат и проекций вектора в декартовом базисе.</p> <p>Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</p> <p>Векторное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</p> <p>Смешанное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</p>	2	ОПК-2
3.	Аналитическая геометрия	<p>Различные уравнения прямой линии на плоскости.</p> <p>Расстояние от точки до прямой линии на плоскости.</p> <p>Угол между прямыми линиями на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.</p> <p>Полярная система координат на плоскости.</p> <p>Различные уравнения плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>Различные уравнения прямой линии в пространстве.</p> <p>Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.</p>	4	ОПК-2
4.	Предел и непрерывность функции	<p>Обращение с несобственными бесконечными числами <math>+\infty</math>, <math>-\infty</math>, <math>\infty</math>. Выражения с неопределённым значением.</p> <p>Предел функции в предельной точке области определения.</p> <p>Непрерывность функции. Односторонние пределы.</p> <p>Предел функции на бесконечности.</p> <p>Бесконечно большие величины.</p> <p>Арифметические свойства пределов и неопределённости.</p> <p>Следствия для непрерывных функций.</p> <p>Предел сложной функции. Следствия для непрерывных функций.</p> <p>Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел.</p> <p>Второй замечательный предел и следствия из него.</p> <p>Бесконечно малые величины и их роль в математическом анализе.</p>	4	ОПК-2
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>Производная, её геометрический и механический смысл.</p> <p>Непрерывность дифференцируемой функции.</p> <p>Таблица производных.</p> <p>Производная суммы, произведения, частного.</p> <p>Производная обратной функции.</p> <p>Производная сложной функции.</p> <p>Таблица производных сложных функций.</p> <p>Формула логарифмического дифференцирования и случаи её применения.</p> <p>Дифференциал, его связь с производной, применение в приближённых вычислениях. Правила нахождения дифференциала и инвариантность его формы.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Дифференцирование неявно заданной функции.</p>	8	ОПК-2

		<p>Дифференцирование параметрически заданной функции. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Формула Лагранжа.</p> <p>Правило Лопиталя для раскрытия неопределённостей вида <math>\left(\frac{0}{0}\right)</math> и <math>\left(\frac{\infty}{\infty}\right)</math>.</p> <p>Формулы Тейлора и Маклорена.</p>		
2 семестр				
6.	Исследование поведения функций и построение их графиков	<p>Достаточные условия возрастания, убывания и постоянства функции.</p> <p>Исследование функции на максимум и минимум с помощью первой производной.</p> <p>Достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции. Точки перегиба.</p> <p>Асимптоты графика функции.</p> <p>Общий план исследования функции и построение её графика.</p> <p>Достаточные условия максимума и минимума функции, основанные на постоянстве знака второй производной.</p> <p>Прикладные задачи на экстремум.</p> <p>Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.</p>	4	ОПК-2
7.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>Понятие функции нескольких переменных, её предела и непрерывности. График функции двух переменных.</p> <p>Частные производные различных порядков. Теорема о смешанных производных.</p> <p>Полный дифференциал функции двух переменных, его применение в приближённых вычислениях.</p> <p>Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия максимума и минимума функции.</p> <p>Производная по направлению, градиент. Линии и поверхности уровня.</p>	2	ОПК-2
8.	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>Понятие первообразной и неопределённого интеграла.</p> <p>Таблица неопределённых интегралов.</p> <p>Линейность интеграла и метод непосредственного интегрирования.</p> <p>Метод замены переменной в неопределённом интеграле.</p> <p>Метод интегрирования по частям неопределённого интеграла.</p> <p>Алгоритм интегрирования дробно-рациональных функций.</p> <p>Понятие определённого интеграла как предела интегральных сумм. Геометрический и физический смысл определённого интеграла. Определённый интеграл как функционал.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла.</p> <p>Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.</p> <p>Свойства определённого интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования как функционалы.</p> <p>Несобственные интегралы от разрывных функций как функционалы.</p>	6	ОПК-2
9.	Комплексные числа	<p>Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.</p> <p>Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.</p>	2	ОПК-2

		Извлечение корней из комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.		
10.	Дифференциальные уравнения	<p>Понятия о дифференциальных уравнениях (ДУ). Задача о силе тока в электрической цепи. Второй закон Ньютона как ДУ.</p> <p>Общие сведения о ДУ первого порядка. ДУ с разделяющимися переменными.</p> <p>Линейные ДУ первого порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.</p> <p>Общие сведения о ДУ второго порядка. Свойства решений и структура общего линейного однородного ДУ второго порядка (ЛОДУ).</p> <p>Решение ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения.</p> <p>Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ второго порядка (ЛНДУ). Теорема о суперпозиции решений ЛНДУ.</p> <p>Подбор частного решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами по виду правой части.</p>	4	ОПК-2
3 семестр				
11.	Числовые и степенные ряды	<p>Ряд как функционал. Сходимость ряда для данной последовательности. Необходимый признак сходимости ряда. Ряд и остаток ряда.</p> <p>Признак Даламбера сходимости ряда с положительными членами.</p> <p>Интегральный признак Коши сходимости ряда с положительными членами. Признак сравнения с обобщённым гармоническим рядом.</p> <p>Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.</p> <p>Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряды по степеням <math>(x - x_0)</math>.</p> <p>Свойства степенных рядов: непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование в интервале сходимости.</p> <p>Ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>Разложение в ряд Маклорена функций <math>e^x, \sin x, \cos x, (1+x)^\alpha</math>.</p> <p>Вычисление определённых интегралов разложением подынтегральной функции в ряд Маклорена.</p>	8	ОПК-2
12.	Элементы теории вероятностей	<p>Опыты с множеством случайных исходов. Случайные события.</p> <p>Действия над случайными событиями. Алгебра событий.</p> <p>Вероятность как функция с числовыми значениями на отрезке <math>[0, 1]</math>, определённая на множестве событий опыта. Классическое и геометрическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.</p> <p>Относительная частота события. Аксиомы функции вероятности.</p> <p>Вероятность суммы несовместных и совместных событий.</p> <p>Условная вероятность. Вероятность произведения зависимых и независимых событий.</p> <p>Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.</p> <p>Понятие случайной величины. Закон распределения дис-</p>	10	ОПК-2

		<p>кретной случайной величины.</p> <p>Функция распределения случайной величины и её свойства.</p> <p>Плотность вероятности случайной величины и её свойства.</p> <p>Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Корреляционный момент.</p> <p>Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднеквадратичное отклонение. Коэффициент корреляции.</p> <p>Закон нормального распределения. Правило «трёх сигм».</p> <p>Понятие о теореме Ляпунова.</p> <p>Закон показательного распределения. Функция надёжности.</p> <p>Закон равномерного распределения на отрезке.</p> <p>Закон биномиального распределения.</p> <p>Закон распределения Пуассона.</p> <p>Сходимость по вероятности последовательности случайных величин. Понятие о законе больших чисел.</p> <p>Неравенство Чебышёва.</p> <p>Закон больших чисел Чебышёва.</p> <p>Закон больших чисел Бернулли.</p>		
--	--	---	--	--

#### 5.6. Научно-практические занятия – не предусмотрено

#### 5.7. Коллоквиумы – не предусмотрено

#### 5.8. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1.	Определители, матрицы, системы линейных алгебраических уравнений	<p>Определитель как функция с числовыми значениями, определённая на множестве квадратных матриц. Теорема Лапласа. Свойства функции определитель.</p> <p>Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.</p> <p>Матричное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</p> <p>Решение СЛАУ по формулам Крамера.</p> <p>Решение СЛАУ методом Гаусса.</p>	8	ОПК-2
2.	Векторная алгебра	<p>Направленные отрезки и векторы. Линейные операции над векторами.</p> <p>Разложение вектора по базису. Равенство координат и проекций вектора в декартовом базисе.</p> <p>Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</p> <p>Векторное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</p> <p>Смешанное произведение векторов, его свойства и выражение в координатной форме.</p>	4	ОПК-2
3.	Аналитическая геометрия	<p>Различные уравнения прямой линии на плоскости.</p> <p>Расстояние от точки до прямой линии на плоскости.</p> <p>Угол между прямыми линиями на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.</p> <p>Полярная система координат на плоскости.</p> <p>Различные уравнения плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>Различные уравнения прямой линии в пространстве.</p>	8	ОПК-2

		Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.		
4.	Предел и непрерывность функции	Обращение с несобственными бесконечными числами $+\infty$ , $-\infty$ , $\infty$ . Выражения с неопределённым значением. Предел функции в предельной точке области определения. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно большие величины. Арифметические свойства пределов и неопределённости. Следствия для непрерывных функций. Предел сложной функции. Следствия для непрерывных функций. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и следствия из него. Бесконечно малые величины и их роль в математическом анализе.	8	ОПК-2
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная, её геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Таблица производных. Производная суммы, произведения, частного. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Таблица производных сложных функций. Формула логарифмического дифференцирования и случаи её применения. Дифференциал, его связь с производной, применение в приближённых вычислениях. Правила нахождения дифференциала и инвариантность его формы. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданной функции. Дифференцирование параметрически заданной функции. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Формула Лагранжа. Правило Лопиталя для раскрытия неопределённостей вида $\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ . Формулы Тейлора и Маклорена.	8	ОПК-2
6.	Исследование поведения функций и построение их графиков	Достаточные условия возрастания, убывания и постоянства функции. Исследование функции на максимум и минимум с помощью первой производной. Достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общий план исследования функции и построение её графика. Достаточные условия максимума и минимума функции, основанные на постоянстве знака второй производной. Прикладные задачи на экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.	8	ОПК-2
7.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных, её предела и непрерывности. График функции двух переменных. Частные производные различных порядков. Теорема о смешанных производных. Полный дифференциал функции двух переменных, его применение в приближённых вычислениях.	4	ОПК-2

		<p>Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия максимума и минимума функции.</p> <p>Производная по направлению, градиент. Линии и поверхности уровня.</p>		
2 семестр				
8.	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>Понятие первообразной и неопределённого интеграла.</p> <p>Таблица неопределённых интегралов.</p> <p>Линейность интеграла и метод непосредственного интегрирования.</p> <p>Метод замены переменной в неопределённом интеграле.</p> <p>Метод интегрирования по частям неопределённого интеграла.</p> <p>Алгоритм интегрирования дробно-рациональных функций.</p> <p>Понятие определённого интеграла как предела интегральных сумм. Геометрический и физический смысл определённого интеграла. Определённый интеграл как функционал.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла.</p> <p>Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.</p> <p>Свойства определённого интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования как функционалы.</p> <p>Несобственные интегралы от разрывных функций как функционалы.</p>	12	ОПК-2
9.	Комплексные числа	<p>Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.</p> <p>Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра.</p> <p>Извлечение корней из комплексного числа.</p> <p>Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.</p>	4	ОПК-2
10.	Дифференциальные уравнения	<p>Понятия о дифференциальных уравнениях (ДУ). Задача о силе тока в электрической цепи. Второй закон Ньютона как ДУ.</p> <p>Общие сведения о ДУ первого порядка. ДУ с разделяющимися переменными.</p> <p>Линейные ДУ первого порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.</p> <p>Общие сведения о ДУ второго порядка. Свойства решений и структура общего линейного однородного ДУ второго порядка (ЛОДУ).</p> <p>Решение ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения.</p> <p>Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ второго порядка (ЛНДУ). Теорема о суперпозиции решений ЛНДУ.</p> <p>Подбор частного решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами по виду правой части.</p>	8	ОПК-2
11.	Числовые и степенные ряды	<p>Ряд как функционал. Сходимость ряда для данной последовательности. Необходимый признак сходимости ряда. Ряд и остаток ряда.</p> <p>Признак Даламбера сходимости ряда с положительными членами.</p>	36	ОПК-2

		<p>Интегральный признак Коши сходимости ряда с положительными членами. Признак сравнения с обобщённым гармоническим рядом.</p> <p>Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.</p> <p>Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряды по степеням <math>(x - x_0)</math>.</p> <p>Свойства степенных рядов: непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование в интервале сходимости.</p> <p>Ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>Разложение в ряд Маклорена функций <math>e^x, \sin x, \cos x, (1+x)^\alpha</math>.</p> <p>Вычисление определённых интегралов разложением подынтегральной функции в ряд Маклорена.</p>		
12.	Элементы теории вероятностей	<p>Опыты с множеством случайных исходов. Случайные события.</p> <p>Действия над случайными событиями. Алгебра событий.</p> <p>Вероятность как функция с числовыми значениями на отрезке <math>[0, 1]</math>, определённая на множестве событий опыта. Классическое и геометрическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.</p> <p>Относительная частота события. Аксиомы функции вероятности.</p> <p>Вероятность суммы несовместных и совместных событий.</p> <p>Условная вероятность. Вероятность произведения зависимых и независимых событий.</p> <p>Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.</p> <p>Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины.</p> <p>Функция распределения случайной величины и её свойства.</p> <p>Плотность вероятности случайной величины и её свойства.</p> <p>Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Корреляционный момент.</p> <p>Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднеквадратичное отклонение. Коэффициент корреляции.</p> <p>Закон нормального распределения. Правило «трёх сигм». Понятие о теореме Ляпунова.</p> <p>Закон показательного распределения. Функция надёжности.</p> <p>Закон равномерного распределения на отрезке.</p> <p>Закон биномиального распределения.</p> <p>Закон распределения Пуассона.</p> <p>Сходимость по вероятности последовательности случайных величин. Понятие о законе больших чисел.</p> <p>Неравенство Чебышёва.</p> <p>Закон больших чисел Чебышёва.</p> <p>Закон больших чисел Бернулли.</p>	36	ОПК-2

## 5.9. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено

## 5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	ЛК	ПЗ	ТР	СРС	
ОПК-2	+	+	+	+	Защита ТР, проведение КР, работа у доски, тест, экзамен, экзамен

ЛК – лекция, ПЗ – практические занятия, ТР – типовой расчёт, СРС – самостоятельная работа студента, КР – контрольная работа.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] // Д.Т. Письменный. – 12-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2014. – 608 с. (100 экз. в библиотеке РГАТУ).
2. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] / Д.Т. Письменный. – 7-е изд. – М.: Издательство «Айрис-Пресс», 2015. – 288 с. (40 экз. в библ. РГАТУ).
3. Шипачёв, В.С. Высшая математика. Полный курс: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / В.С. Шипачёв; под ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., исп. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 607 с. – ЭБС «Юрайт».

### 6.2. Дополнительная литература

4. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум: учебное пособие [Текст] / И.М. Петрушко, Л.А. Кузнецов, Г.Г. Кошелева [и др.]; под общей ред. И.М. Петрушко. – 4-е изд., стер. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 288 с. (45 экз. в библиотеке РГАТУ).
5. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум: учебное пособие [Текст] / И.М. Петрушко, Л.А. Кузнецов, Г.Г. Кошелева [и др.]; под общей ред. И.М. Петрушко. – 2-е изд., стер. – СПб: Издательство «Лань», 2008. – 608 с. (45 экз. в библиотеке РГАТУ).
6. Курс высшей математики. Теория вероятностей. Лекции и практикум: учебное пособие [Текст] / И.М. Петрушко, Л.А. Кузнецов, Г.Г. Кошелева [и др.]; под общей ред. И.М. Петрушко. – 3-е изд., стер. – СПб: Издательство «Лань», 2008. – 352 с. (45 экз. в библиотеке РГАТУ).
7. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Том 1: учебное пособие [Текст] / Н.С. Пискунов. – Изд. стереотип. – М.: Интеграл-Пресс, 2008. – 416 с. (50 экз. в библиотеке РГАТУ).
8. Винникова, Л.Б. Лекции по математике для студентов инженерного факультета [Текст] / Л.Б. Винникова. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – 324 с.
9. Владимиров, А.Ф. Методические указания для самостоятельной работы по выполнению контрольных работ с индивидуальными заданиями по дисциплине «Математика» для студентов-заочников направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (ФГОС ВО 3++) [Электронный ресурс] / А.Ф. Владимиров. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – 68 с. – ЭБ РГАТУ. – (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Студентам-заочникам»).
10. Владимиров, А.Ф. Теория направленных отрезков и геометрических векторов: учебно-методическое пособие для студентов и преподавателей [Текст] / А.Ф. Владимиров. – Рязань: РГАТУ, 2010. – 37 с. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
11. Владимиров, А.Ф. Математический анализ. Раздел 2. Практикум для студентов инженерных специальностей [Текст] / А.Ф. Владимиров, С.А. Нелюхин. – Рязань: РГСХА, 2005. – 110 с. – (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
12. Владимиров, А.Ф. О распространённости логически противоречивых определений в учебной литературе по векторной алгебре [Текст] / А.Ф. Владимиров // Вестник Рязан-

- ского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №3(7). – С.48-56. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
13. Владимиров, А.Ф. Функция как одно из первоначальных неопределяемых понятий математики или диалектика категорий «предмет» и «функция» [Текст] / А.Ф. Владимиров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012. – №4(16). – С.14-21. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
  14. Владимиров, А.Ф. О понятиях предела и непрерывности функции одной действительной переменной в преподавании «Введения в математический анализ»[Текст] / А.Ф. Владимиров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2014. – №1(21). – С.8-13. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
  15. Владимиров, А.Ф. О преодолении иллюзий в определении функции "Определитель" [Текст] / А.Ф. Владимиров // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой международной научно-практической конференции 18 мая 2016 года. Часть 2. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – С.54-59. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
  16. Владимиров, А.Ф. Об определениях несобственного интеграла и ряда / А.Ф. Владимиров // Математика: фундаментальные и прикладные исследования и вопросы образования [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции 26-28 апреля 2016 года / под общ. ред. канд. физ.-мат. наук, доц. Е.Ю. Лискиной; Ряз. гос. ун-т имени С.А. Есенина. – Рязань, 2016. – 596 с. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 12,9 МВ). – Рязань, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С.369-375. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
  17. Владимиров, А.Ф. Обучение студентов обращению с несобственными числами: бесконечными  $+\infty$ ,  $-\infty$ ,  $\infty$  и конечными  $a+0$ ,  $a-0$ [Текст] / А.Ф. Владимиров // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2017 [Текст]: мат. II междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2017; Рязань. – 280 с. – С.136-139.(Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
  18. Владимиров, А.Ф. Понятие обобщённо непрерывной функции и его применение при вычислении пределов [Текст] / А.Ф. Владимиров // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции 14 декабря 2017 года. – Часть 2. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – С.225-230.(Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
  19. Владимиров, А.Ф. О понятии величины в математике и её приложениях [Текст] / А.Ф. Владимиров // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2018 [Текст]: сб. тр. междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т.10. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2018; Рязань. – 234 с. – С.150-154.(Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
  20. Винникова, Л.Б. Методические указания по проведению практических занятий по математике для студентов инженерного факультета[Текст] / Л.Б. Винникова. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГТУ, 2015. – 128 с.
  21. Винникова, Л.Б. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для студентов инженерного факультета[Текст] / Л.Б. Винникова. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГТУ, 2015. – 345 с.

### 6.3. Периодические издания

- Журнал «Математическое образование» – Режим доступа:<http://matob.ru/>
- Журнал «Математика в высшем образовании» – Режим доступа:<http://www.unn.ru/math/>

#### 6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБ РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «IPR-Books» – Режим доступа: <http://iprbookshop.ru>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (Знаниум) – Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБ ИЦ «Академия» – Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>
- eLIBRARY – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам/ Каталог/ Профессиональное образование/ Математика и естественно-научное образование/ Математика/ Ресурсы/ – Режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog?p\\_rubr=2.2.74.12](http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.74.12)
- Библиотека сайта [math.ru](http://www.math.ru/lib/) – Режим доступа: <http://www.math.ru/lib/>
- Библиотека сайта «Мир математических уравнений»/ Библиотека/ Книги по математике – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>
- Единый портал интернет-тестирования – Режим доступа: <http://www.i-exam.ru/>
- Сайт А.Ф. Владимирова – Режим доступа: <https://vlaf53.wixsite.com/vlaf>

#### 6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям /научно-практическим занятиям /коллоквиумам – лабораторные занятия, научно-практические занятия, коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

По мере освоения лекционного курса проводятся практические занятия для углубления и закрепления конкретных теоретических знаний, полученных на лекциях.

Для практических занятий предусмотрены методические указания [20]. Также роль методических указаний к практическим занятиям выполняют теоретические сведения и примеры выполнения практических заданий в методических указаниях [9].

#### 6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы (по выполнению контрольных работ для заочной формы обучения)

Для лучшей организации самостоятельной работы студентов вводятся 2 контрольные работы (КР)[9], которые представляют собой набор индивидуальных заданий по разделам дисциплины. На каждом курсе студенты выполняют одну КР. На сессии и до неё проводятся защита контрольной работы, без которой студент не допускается до экзамена.

Контрольная работа №1 состоит из *заданий 1-13* и выполняется в процессе изучения или после изучения тем с 1-й по 10-ю Программы дисциплины «Математика».

Контрольная работа №2 состоит из *заданий 14-18* и выполняется в процессе изучения или после изучения тем с 11-й по 12-ю Программы дисциплины «Математика».

Для самостоятельной работы предназначены пособия [10, 11, 21]. Для самостоятельной работы студентов по освоению основных понятий математики – векторов, функций, пределов, определителей, несобственных конечных и бесконечных чисел – предназначены также научно-методические статьи А.Ф. Владимирова [12-19], которые полезны не только студентам, но и преподавателям математических дисциплин.

В конце курса проводится тестирование. Результаты работы студента в течение каждого курса учитываются на экзаменах.

#### 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования Е1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений

Opera	свободно распространяемая	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
Windows XP Professional	лицензия № 63508759	без ограничений

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕ-  
НИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1, 2 Семестр 1,2,3

Курсовая(ой) работа/проект        семестр Зачет        семестр

Экзамен 1,3 семестр

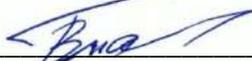
Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного 28.02.18  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики д.б.н., профессор кафедры «Электротехника и физика»  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

В.М. Пашенко  
(Ф.И.О.)

старший преподаватель кафедры «Электротехника и физика»

  
(подпись)

Т.О.Мишина  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_7\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электротехника и физика»  
( кафедра)

  
(подпись)

Фатьянов С.О.  
(Ф.И.О.)

# 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

## Цель дисциплины:

- изучить теоретические основы физики, обучить студентов физико-техническим знаниям и умениям, необходимых для понимания и усвоения других учебных дисциплин, необходимых для работы по специальности;

## Задачи дисциплины:

- изучение основных физических явлений и идей; знание фундаментальных понятий, физических величин, единиц их измерения, методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике;
- ознакомление с теориями классической и современной физики, знание основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники;
- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, умение делать простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах;
- ознакомление и умение работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимание принципов действия;
- умение ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная про-	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конк-	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энер-

<p>мышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>рентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>гии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> </ul>
<p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации;– контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</li> <li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей;– контроль</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы</li> </ul>

<p>тика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>внутреннего и внешнего электрооборудования предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.15 «Физика» относится к обязательной дисциплине учебного плана подготовки бакалавров, преподается на первом курсе в первом и втором семестре и на втором курсе в третьем семестре.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);*
- 16 Строительство и ЖКХ;*
- 17 Транспорт;*
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;*
- 20 Электроэнергетика;*
- 24 Атомная промышленность;*
- 27 Металлургическое производство;*
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.*

**Объектами профессиональной деятельности выпускников** являются:

- *электрические станции и подстанции;*
- *электроэнергетические системы и сети;*
- *системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;*
- *установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;*
- *релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;*
- *энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;*
- *электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;*
- *электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;*
- *электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;*
- *электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;*
- *тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;*
- *элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;*
- *судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;*
- *электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;*
- *электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и*

офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (не предусмотрено)

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Фундаментальная подготовка	ОПК-2, Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.

	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин  ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины по семестрам(курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	126	36	36	54					
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции	54	18	18	18					
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	18	18					
Практические занятия (ПЗ)	18			18					
Семинары (С)	-								
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-								
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-								
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	126	36	72	18					
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-								
Расчетно-графические работы									
Реферат	-								
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	126	36	72	18					
<b>Контроль</b>	72	36		36					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен	Экз		Экз					
Общая трудоемкость час	324	108	108	108					
Зачетные Единицы Трудоемкости	9	3	3	3					
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	126	36	36	54					

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций	Формируемые компетенции
-------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------

		Лекции	Лабора- тор. занятия	Практич. занятия	Курсо- вой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экза- мов)	
1	Физические основы механики	16	18	4		36	74	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
2	Статистическая физика и тер- модинамика	12	8	4		36	60	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
3	Электричество и магнетизм	18	18	4		36	76	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4	Оптика	6	10	4		10	30	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
5	Квантовая физика	2	-	2		8	12	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (пре- дыдущих) и обеспечиваемых (послед- ующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1				
		1	2	3	4	5
Предыдущие дисциплины						
1.	Математика	+	+	+	+	+
2.	Химия		+			+
Последующие дисциплины						
1.	Теоретические основы электротехники			+		
2.	Переходные процессы			+		
3.	Электрические машины			+		

## 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименова- ние разде- лов	Темы лекций	Трудо- емкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Физические основы ме- ханики	<u>Элементы кинематики</u> 1. Пространство и время. Кинематическое описание движения. 2. Криволинейное движение точки. Нормальное и касательное ускорение. 3. Движение точки по окружности. Угловая ско- рость, угловое ускорение. Связь линейных и угло- вых величин.	2	ОПК-2, ОПК- 3, ОПК-5

		<p align="center"><u>Динамика вращательного движения</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Момент инерции.</li> <li>2. Моменты инерции тел правильной геометрической формы относительно оси симметрии.</li> <li>3. Теорема Штейнера.</li> <li>4. Момент силы.</li> <li>5. Основной закон динамики вращательного движения.</li> <li>6. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.</li> <li>7. Аналогия между формулами поступательного и вращательного движения.</li> </ol>	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p align="center"><u>Основы релятивистской механики</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип относительности в классической механике. Преобразования Галилея. Инварианты.</li> <li>2. Кризис в физике конца 19 века. Предпосылки создания специальной теории относительности Эйнштейна.</li> <li>3. Основные постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Следствия из них.</li> <li>4. Масса покоя. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.</li> <li>5. Кинетическая энергия, полная энергия, энергия покоя.</li> <li>6. Законы сохранения в СТО.</li> </ol>	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p align="center"><u>Колебания и волны</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гармонические колебания. Координата, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Теорема Фурье.</li> <li>2. Период колебаний физического, математического, пружинного маятников.</li> <li>3. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.</li> <li>4. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.</li> <li>5. Кинематика волновых процессов. Фазовая скорость, длина волны, волновое число.</li> <li>6. Принцип Гюйгенса-Френеля.</li> </ol>	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p align="center"><u>Элементы механики сплошных сред. Гидродинамика вязкой жидкости</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость.</li> <li>2. Уравнение Ньютона для внутреннего трения. Коэффициент трения.</li> <li>3. Механизмы вязкости в жидкостях и газах.</li> <li>4. Ламинарность и турбулентность. Число Рейнольдса.</li> <li>5. Формула Пуазейля.</li> <li>6. Виды давления в потоке.</li> </ol>	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

2	Молекулярная физика и термодинамика	<p align="center"><u>Элементы статистической физики</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два подхода к изучению макросистем.</li> <li>2. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ газов.</li> <li>3. Температура как мера средней кинетической энергии молекул.</li> <li>4. Степени свободы молекул. Принцип равнораспределения Больцмана.</li> <li>5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</li> </ol>	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p align="center"><u>Основные элементы термодинамики</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержание и задачи термодинамики.</li> <li>2. Работа в термодинамике.</li> <li>3. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.</li> <li>4. Теплоёмкость вещества. Уравнение Майера.</li> <li>5. Внутренняя энергия идеального и реального газа.</li> <li>6. Энтропия. Изменение энтропии в тепловых процессах.</li> </ol>	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p align="center"><u>Основные законы термодинамики</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первое начало термодинамики.</li> <li>2. Второе начало термодинамики.</li> <li>3. Обратимые и необратимые процессы.</li> <li>4. Принцип действия тепловой машины.</li> <li>5. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.</li> <li>6. Третье начало термодинамики.</li> </ol>	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p align="center"><u>Элементы неравновесной термодинамики</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Явления переноса. Частота столкновения и средняя длина пробега молекул.</li> <li>2. Диффузия газов, закон Фика.</li> <li>3. Вязкость газов, закон Ньютона.</li> <li>4. Теплопроводность газов, закон Фурье.</li> </ol> <p align="center"><u>Фазовые равновесия и фазовые переходы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Фазы вещества. Равновесие между фазами.</li> <li>6. Фазовые переходы I и II рода.</li> </ol>	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
3	Электричество и магнетизм	<p align="center"><u>Электростатика</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его свойства.</li> <li>2. Напряжённость электростатического поля. Принцип суперпозиции.</li> <li>3. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского-Гаусса и её приложения.</li> <li>4. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение.</li> <li>5. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.</li> </ol>	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p align="center"><u>Постоянный электрический ток</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.</li> <li>2. Правила Кирхгофа.</li> </ol> <p align="center"><u>Магнитное поле</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магнитное поле. Магнитная проницаемость</li> </ol>	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

		<p>среды. Диа-, пара-, ферромагнетики.</p> <p>2. Закон Био-Савара-Лапласа. Примеры расчётов магнитной индукции. Принцип суперпозиции.</p> <p>3. Закон полного тока.</p> <p>4. Сила Лоренца. Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током.</p>		
		<p><u>Электромагнитная индукция</u></p> <p>1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.</p> <p>2. Самоиндукция. Индуктивность.</p> <p>3. Энергия магнитного поля.</p> <p>4. Взаимная индукция. Трансформатор.</p> <p>5. Токи Фуко. Необходимость их учёта в технических устройствах.</p>	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p><u>Основы теории Максвелла</u></p> <p>1. Общее представление о теории Максвелла.</p> <p>2. Токи проводимости и смещения.</p> <p>3. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.</p> <p>4. Система уравнений Максвелла.</p> <p>5. Электромагнитные волны.</p>	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p><u>Переменный ток</u></p> <p>1. Переменный ток, его получение.</p> <p>2. Генератор переменного тока.</p> <p>3. Векторная диаграмма для цепи с элементами R, C, L.</p> <p>4. Обобщенный закон Ома для переменного тока. Импеданс.</p> <p>5. Активная и реактивная нагрузка.</p>	3	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4	Оптика	<p><u>Геометрическая оптика</u></p> <p>1. Природа света.</p> <p>2. Законы геометрической оптики.</p> <p><u>Волновая оптика</u></p> <p>3. Когерентность и монохроматичность световых волн.</p> <p>4. Интерференция света. Интерференция света от двух точечных источников.</p> <p>5. Разность хода, условия максимума и минимума освещенности.</p> <p>6. Интерференция света в тонких пленках.</p> <p>7. Дифракция света. Разрешающая способность оптических приборов.</p>	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		<p><u>Поляризация света</u></p> <p>1. Естественный и поляризованный свет.</p> <p>2. Двойное лучепреломление.</p> <p>3. Закон Малюса. Закон Брюстера.</p> <p>4. Призма Николя.</p> <p>5. Поляриметр.</p>	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

5	Квантовая физика	<u>Квантовая физика</u>	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		1. Противоречия классической физики. Постоянная Планка. 2. Квантовые свойства света. Фотоэффект. 3. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. 4. Волновые свойства микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм.		
		<u>Атомная и ядерная физика.</u>		
		1. Атом Резерфорда-Бора. 2. Несостоятельность классической теории атома. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. 3. Атом водорода и его спектр по теории Бора. 4. Радиоактивность.		
ИТОГО			54	

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Физические основы механики	Вводная лабораторная работа (Методы обработки результатов физических измерений на примере измерения плотности тел)	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение момента инерции маятника Максвелла	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение ускорения свободного падения при помощи кольца	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Исследование основного закона динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение коэффициента упругости пружин	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение момента инерции физического маятника	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Изучение принципов работы гироскопа	2	ОПК-2, ОПК-3,

				ОПК-5
2	Статистическая физика и термодинамика	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости при помощи сталагмометра.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости газа при постоянном объеме по способу Клемана и Дезорма.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение коэффициента внутреннего трения и длины свободного пробега молекул воздуха.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
3	Электричество и магнетизм	Исследование разветвленных электрических систем	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Исследование электростатического поля	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение коэффициента самоиндукции соленоида	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение коэффициента трансформации и КПД трансформатора	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение сопротивления проводников мостиком Уитстона	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Изучение явления резонанса напряжений	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение удельного заряда электрона	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4	Оптика	Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение световой отдачи и удельного расхода мощности лампы накаливания	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение чувствительности фотоэлемента и силы света лампы накаливания	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Определение показателя преломления жидкости при	2	ОПК-2, ОПК-3,

		помощи погруженной в нее линзы.		ОПК-5
		Измерение длины волны света при помощи дифракционной решетки	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Физические основы механики	1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. 2. Физика колебаний. Свободные и затухающие колебания.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
2.	Статистическая физика и термодинамика	1. Экспериментальные газовые законы. Начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. 2. Реальные газы. Конденсированное состояние.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
3.	Электричество и магнетизм	1. Закон Кулона. Электрические цепи. Источники тока. Расчет параметров электрических цепей. 2. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Трансформатор.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4.	Оптика	1. Законы геометрической оптики. Линзы. 2. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
5.	Квантовая физика	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Атомное ядро.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

### 5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)

### 5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Физические основы механики	Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Границы применимости классического способа описания движения частиц.	36	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

		<p>Первый закон Ньютона и инерциальная системы отсчета. Реактивное движение. Действие периодических толчков на гармонический осциллятор. Резонанс. Изменение масштабов длины и хода времени в движущихся ИСО. Парадокс «близнецов»</p> <p>Ускорение свободного падения <math>g</math> и его зависимость от различных факторов.</p>		
2.	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Особенности молекулярного строения жидкостей.</p> <p>Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности потока жидкости. Уравнение Бернулли. Следствия из уравнения Бернулли.</p> <p>Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Формула Лапласа. Формула Борелли-Жюрена. Роль капиллярных явлений в природе.</p> <p>Теплопроводность, теплоемкость жидких сред.</p> <p>Испарение и конденсация.</p> <p>Термодинамика. Количество теплоты. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальном газе, адиабатический процесс, уравнение Пуассона (работа, удельная и молярные теплоемкости в этих процессах). Теплоемкости газа, физический смысл молярной газовой постоянной. Уравнение Ю.Р. Майера.</p> <p>Круговые необратимые и обратимые процессы. Тепловые двигатели. Принцип действия тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Энтропия. Второе начало термодинамики. Связь энтропии и вероятности состояния системы. Третье начало термодинамики.</p>	36	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

3.	Электричество и магнетизм	<p>Электрическое поле. Напряженность, потенциал, разность потенциалов электрического поля точечных зарядов. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.</p> <p>Конденсатор. Энергия электрического поля. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электродвижущая сила источника тока.</p> <p>Ток в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды.</p> <p>Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные свойства вещества.</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Взаимная индукция и самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.</p> <p>Переменный ток. Активное сопротивление, конденсатор, катушка индуктивности в цепи переменного тока, общее сопротивление при их последовательном соединении.</p>	36	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4.	Оптика	<p>Построение изображения в линзе. Микроскоп. Оптическая система глаза. Дефекты оптической системы глаза и их коррекция с помощью линз.</p> <p>Инфракрасное излучение. Ультрафиолетовое излучение.</p>	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
5.	Квантовая физика	<p>Виды квантовых переходов в атомах и молекулах: безизлучательные и излучательные переходы, спонтанное и вынужденное излучения.</p> <p>Лазеры, принцип их работы, особенности лазерного излучения, применение.</p>	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
		Итого	126	

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК- 2	+	+	+		+	Отчет по лабораторной работе, практическому занятию, опрос, тест, экзамен
ОПК-3	+	+	+		+	Отчет по лабораторной работе, практическому занятию, опрос, тест, экзамен

ОПК-5	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, практическому занятию, опрос, тест, экзамен
-------	---	---	---	---	---

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450506>
2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450821>
3. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08600-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452605>
4. Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08111-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450980>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Горлач, В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07606-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455479>
- Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452048>
3. Андреева, Н. А. Физика : сборник задач : практическое пособие / Н. А. Андреева, Е. В. Корчагина. - Воронеж : Воронежский институт ФЦИН России, 2019. - 188 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086249>

### 6.3. Периодические издания – нет.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «Znanium.com». - URL : <https://znanium.com>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsheb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### **6.5. Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям**

1. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» (Физические основы механики) / Пащенко В.М., Афанасьев М.Ю., Мишина Т.О. - Рязань, РГАТУ 2020.- 42 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» («Статистическая физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм»)/ Афанасьев М.Ю., Мишина Т.О. - Рязань, РГАТУ 2020.- 23 с.
3. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по физике для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника»/ Афанасьев М.Ю., Мишина Т.О. - Рязань, РГАТУ 2020.- 71с.

### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ для самостоятельной работы по физике , направление «Электроэнергетика и электротехника»/Пащенко В.М. – Рязань, РГАТУ 2020 – 218 с.

### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Для лекционных занятий:

Лекционная аудитория № 34- учеб. корпус №2

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

Для лабораторных занятий:

Учебная лаборатория механики. Учебный корпус №2 ауд. 59

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

Учебная лаборатория молекулярной физики и термодинамики. Учебный корпус №2 ауд. 62

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

Учебная лаборатория геометрической и волновой оптики. Учебный корпус №2 ауд. 71

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

Учебная лаборатория электродинамики. Учебный корпус №2 ауд. 74

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

Для практических занятий.

Учебная аудитория №134 учеб. корпус №2

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

*Для самостоятельной работы.*

**Компьютерный класс.** Учебный корпус №2 ауд. 86

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition, № 1B08-150512-014824 на 150 мест; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

Аудитория для самостоятельной работы учебный корпус №2 ауд. 132

Windows XP Professional63508759 Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, Система тестирования INDIGO коммерческая лицензия №53609; свободно распространяемые: 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

Аудитория для самостоятельной работы, учебный корпус №2 ауд.64

Windows XP Professional, лицензия № 63508759, без ограничений; Office 365 для образования E1 (преподавательский), лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений; Справочная Правовая Система Консультант Плюс, договор 2674; свободно распространяемые: Справочно-правовая система "Гарант", 7-Zip, MozillaFirefox, Opera, GoogleChrome, Thunderbird, AdobeAcrobatReader.

**8.Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся(Приложение 1)**

**9.Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код) (название)



А.С. Морозов

«9» \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электротехнические и конструкционные материалы

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавр  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электроснабжение  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника инженер

Форма обучения очная

Курс 1 Семестр 2

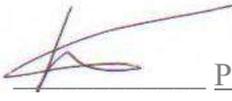
Зачет с оценкой 2 семестр

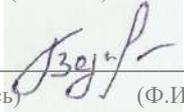
Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 28 августа 2018 года.

Разработчики:

зав. кафедрой Технология металлов и ремонт машин  Рембалович Г.К.  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

доцент кафедры Технология металлов и ремонт машин  Безносюк Р.В.  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры технологии металлов и ремонта машин «9» марта 2022 г., протокол № 7а. \_

Зав. кафедрой Технология металлов и ремонт машин  
( кафедра)

 Рембалович Г.К.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Электротехнические и конструкционные материалы" состоит в том, чтобы на основе теории и методов научного познания дать знания, умения и практические навыки в области материаловедения, необходимые для решения научно-практических задач.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и

		решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	

деятельности в промышленности			энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
			- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными

			фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.
--	--	--	---

Основной задачей дисциплины является изучение физических основ различных классов материалов, физической природы их электропроводности, зависимостей их свойств от различных внешних факторов, их назначения и применения в электроэнергетике.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.16. «Электротехнические и конструкционные материалы» (сокращенное наименование дисциплины «Эл. технич. и констр. мат.») относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на первом курсе.

**Область профессиональной деятельности** выпускников включает:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 16 Строительство и ЖКХ;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика;
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Metallургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**Объекты профессиональной деятельности** выпускников являются:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения

электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;

- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными,

акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (не предусмотрено)

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками. ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.

#### 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72		72		
В том числе:					
Лекции	36		36		
Лабораторные работы (ЛР)	36		36		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	144		144		
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
<b>Контроль</b>					
Вид промежуточной аттестации (зачет и экзамен)	зачет с оценкой		зачет с оценкой		
Общая трудоемкость час	216		72		
Зачетные Единицы Трудоемкости	6		6		
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	72		72		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплин и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабора- т. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без зачета и экзамена)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Материаловедение	6	12			88	106	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Технология конструкционных материалов	16	12			40	68	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Электроматериаловедение	4	12			16	32	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Всего	36	36			144	216	

## 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1		
		1	2	3
<b>Предшествующие дисциплины</b>				
1.	Физика	+	+	+
2.	Начертательная геометрия		+	
<b>Последующие дисциплины</b>				
1.	Теоретические основы электротехники	+	+	+
2.	Электрические машины	+	+	+

## 5.2. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Материаловедение	Введение. Общие сведения о металлах.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Способы получения металлов. Пластическая деформация и рекристаллизация.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Основы теории сплавов. Диаграмма состояния системы железо-цементит.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Основы теории термической обработки стали и чугуна. Технология термической обработки стали и чугуна. Основы химико-термической обработки.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Конструкционные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физико-химическими свойствами. Цветные металлы и сплавы. Порошковые (металлокерамические) сплавы. Неметаллические материалы.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Технология конструкционных материалов	Литейное производство	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Обработка металлов давлением.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Сварка металлов.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

		Основы слесарной обработки	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Процесс резания и его основные элементы	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Физические основы процесса резания металлов.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Сила и скорость резания при точении. Назначение режимов резания при точении. Основные механизмы металлорежущих станков. Станки токарной группы и работа на них. Станки шлифовально-отделочной группы и работа на них.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Специальные методы обработки материалов.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Электроматериаловедение	Проводниковые материалы	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Полупроводниковые материалы	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Диэлектрические материалы	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Магнитные материалы	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Всего		36	

#### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	Раздел 1	Микроструктурный и макроструктурный анализ металлов и сплавов	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2		Определение твердости металла	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3		Изучение микроструктуры и свойств чугуна	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4		Термическая обработка углеродистых сталей	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

5		Отпуск закаленной стали и его влияние на ударную вязкость стали	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6		Термическая обработка легированных сталей	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Раздел 2	Изготовление отливок в песчаных формах по разъемным моделям	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8		Изучение оборудования для ручной электродуговой сварки	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9		Части, элементы, геометрические параметры токарного резца.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10		Исследование влияния элементов режима резания на шероховатость обработанной поверхности.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
11		Изучение конструкции и кинематики токарно-винторезного станка модели 1К62.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
12		Разработка технологического процесса изготовления детали механической обработкой.	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
13	Раздел 3	Изучение электрических характеристик проводников и диэлектриков	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
14		Влияние параметров электрического поля на диэлектрические свойства твердых материалов	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
15		Влияние температуры на удельное объемное сопротивление твердых диэлектриков	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
16		Определение усадки заливочных и пропиточных материалов	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
17		Распознавание электроизоляционных материалов	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
18		Исследование свойств магнитных материалов	2	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Всего	36	

**5.5 Практические занятия (семинары) (не предусмотрено)**

**5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)**

**5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)**

## 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл.5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	Раздел 1	Типы связей в твердых телах. Строение реальных кристаллов.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2		Термодинамические основы фазовых превращений	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3		Методы повышения качества стали и современные способы восстановления железа.	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4		Сущность получения меди, алюминия и титана.	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5		Явления наклепа и рекристаллизационные процессы.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6		Фазовый состав, структурные составляющие и их свойства.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7		Калиброванные холодноотянутые стали..	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8		Графитизация чугуна.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9		Пороки легированной стали.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10		Диаграмма изотермического превращения, её теоретическое и практическое.	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
11		Особенности термической обработки легированных сталей и чугуна.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
12		Сульфоцианирование.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
13		Твердые сплавы.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
14		Нержавеющие, жаропрочные и жаропрочные стали.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
15		Электротехнические стали и сплавы.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

16		Износостойкие и сплавы с особыми свойствами.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
17		Антифракционные сплавы.	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
18		Понятия о технологии получения порошков, их прессование и спекание	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
19		Пути повышения прочности материалов надежности и долговечности деталей машин.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
20		Новейшие материалы	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
21	Раздел 2	Способы плавления, шихтовочные материалы, заливка и выбивка отливок из форм. Особенности технологии изготовления отливок из стали и цветных сплавов.	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
22		Сущность процесса волочения, прессования, объемной горячей и холодной штамповки. Сущность процесса листовой штамповки. Общие сведения, технология, оборудование для свободнойковки.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
23		Наплавка и плавка металлов. Техника безопасности при сварочных работах	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
24		Материалы, используемые для изготовления режущих инструментов	6	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
25		Технологические процессы обработки резанием и их структура	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
26		Расчет режима резания на ПК. Обрабатываемость деталей после наплавки, осталивания.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
27		Расчет наибольшего усилия, допускаемого механизмом подачи, прочностью державки резца и жесткостью детали. Понятие о токарных станках с ЧПУ.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
28		Сущность методов обработки деталей пластическим деформированием. Обработка шариками, роликами. Дорнование. Выглаживание. Точность и шероховатость поверхностей. Области применения.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
29		Припуски на обработку. Понятие о базах и их выборе. Экономическая и достижимая точность обработки.	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
30		Раздел 3	Проводниковые материалы	4

31		Полупроводниковые материалы	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
32		Диэлектрические материалы	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
33		Магнитные материалы	4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
		Всего	144	

## 5.9. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

## 5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-4.1	+	+			+	Проверка конспекта, опрос, тесты, отчет по лабораторной работе
ОПК-4.2	+	+			+	Проверка конспекта, опрос, тесты, отчет по лабораторной работе
ОПК-4.3	+	+			+	Проверка конспекта, опрос, тесты, отчет по лабораторной работе

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 6.1. Основная литература

1. Методические указания для лекционных занятий по курсу «Электротехнические и конструкционные материалы» для обучающихся по специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», Безносюк Р.В., Рембалович Г.К., Старунский А.В. - 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

2. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман - М.: Металлургия, 2015. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт»

### 6.2. Дополнительная литература

1. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие для ВУЗов / А.В. Коптева, И.Н. Войтюк. – СПб: Лема, 2016

2. Физические основы электроматериаловедения: учебно методическое пособие / М.Ю. Прахова, Н.А. Ишинбаев. – Уфа, 2012.

3. Колесник, П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки "Транспортные средства". - 5-е изд. ;испр. - М. : Академия, 2012. - 320 с.

4. Плошкин, В.В. Материаловедение [Текст] : учебное пособие для студентов немашиностроительных спец. вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. :

Юрайт, 2011. - 463 с. - (Основы наук).Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>  
ЭБС «Юрайт»

5. Волков, Г.М. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по немашиностроительным направлениям / Г.М. Волков, В.М. Зуев - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2013. - 448 с

6. Электротехническое и конструкционное материаловедение: Лабораторный практикум. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. – 91 с.

### **6.3 Периодические издания**

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева: науч.-производ. журн. / Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань, 2012-2020 - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084.

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБ «Академия» – Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>
- ЭБС «IPR-Books» – Режим доступа: <http://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

### **6.5. Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям**

- Методические указания для лабораторных занятий по курсу «Электротехнические и конструкционные материалы» для обучающихся по специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», Безносюк Р.В., Рембалович Г.К., Старунский А.В. - 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Электротехнические и конструкционные материалы» для обучающихся по специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», Безносюк Р.В., Рембалович Г.К. , Старунский А.В. - 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 7.1 Аудитории (помещения, места) для проведения занятий (в соответствии с паспортом аудиторий):

#### Лекционные занятия:

«Учебная лаборатория». Учебный корпус № 2 ауд. 78

«Учебная лаборатория технологии металла». Учебный корпус № 2 ауд. 58

#### Лабораторные занятия:

«Учебная лаборатория». Учебный корпус № 2 ауд. 78

«Лаборатория ремонта автомобилей». Учебный корпус № 2 ауд. 22

«Учебная лаборатория обработки металлов». Учебный корпус № 2 ауд. 21

#### Самостоятельная работа:

Аудитория №64 (читальный зал учебного корпуса №2)

### 7.2 Перечень специализированного оборудования (в соответствии с паспортом аудиторий)

Наименование специализированных аудиторий	Перечень основного оборудования
Учебная лаборатория технологии металла. Учебный корпус № 2 ауд. 58	Твердомер для испытания твердости металлов; Микроскоп металлографический вертикальный модель МИМ-6; Прибор для измерения металлов и сплавов по методу Роквелла модель ТК-2М; Прибор ТК-2 (2 шт.); Мультимедийный проектор BenQ. Количество рабочих мест для студентов 24.
Учебная лаборатория. Учебный корпус № 2 ауд. 78	Станок сверлильный «Корвет»; МФУ Canon I-Sensis MF211; Принтер Canon I-Sensys LBP-6360B; Экран настенный Digis Optimal-C; Компьютер (5 шт.); Принтер KYOCERA FS-1040; Проектор Beng Количество рабочих мест для студентов 16.
Лаборатория ремонта автомобилей. Учебный корпус № 2 ауд. 22	Балансировочная машина универсальная; Калорифер со щитом управления; Камера пескоструйная; Прибор ЛКИ-3; Профилограф-профилометр; Сварочные клещи; Станок 3А 423; Станок плоскошлифовальный; Станок точильный; Стенд для расточки вкладышей; Стенд КИ-1575; Стенд

	СДТА-2 (2 шт.); Количество рабочих мест для студентов 40.
Учебная лаборатория обработки металлов. Учебный корпус № 2 ауд. 21	Станок токарно-винторезный 4 шт.; Станок вертикально-сверлильный 3 шт.; Станок горизонтально-фрезерный 2 шт.; Станок токарный; Станок универсально-шлифовальный; Станок механическая ножовка; Станок заточной 2 шт.; Станок плоско-шлифовальный 2 шт.; Ящик под инструмент. Количество рабочих мест для студентов 16.
Аудитория 64 (читальный зал учебного корпуса №2) на 50 и более рабочих мест.	Мультимедиа-проектор: Acer (переносной по необходимости); Настенный экран: PROJECT (переносной по необходимости); Персональный компьютер PENTIUM 9 (штук) и более. Персональные компьютеры в локальной сети с выходом в Internet.

### **7.3 Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Windows XP Professional лицензия № x12-55674;

Office 365 для образования E1 (преподавательский) лицензия №70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420;

Свободно распространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Thunderbird, Adobe Acrobat Reader.

### **8. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся**

Оформляется отдельным документом как приложение к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2 Семестр 3,4

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр Зачет \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 4 семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного 28.02.18

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электротехника и физика»

(должность, кафедра)



Фатьянов С.О.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электротехника и физика»

( кафедра)



Фатьянов С.О.

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися основных законов и теорий, лежащими в основе построения и анализа электрических схем, практических навыков по расчёту этих схем, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и</p>	<p>оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические</p>

		подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
16 Строительство	Организационно-	– организация	- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
			- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
			- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,

<p><i>и ЖКХ</i></p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p><i>управленческий</i></p>	<p><i>работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;</i></p> <p>- <i>электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Монтажный</i></p>	<p><i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Наладочный</i></p>	<p><i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p>- <i>электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</i></p> <p>- <i>электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i></p> <p>- <i>потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды</i></p>

			<p>обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

Задачами изучения дисциплины также являются:

- линейные и нелинейные цепи постоянного, переменного тока
- цепи трехфазного тока;
- цепи с взаимной индуктивностью и магнитные цепи;
- переходные процессы в линейных электрических цепях;
- цепи несинусоидального тока;
- цепи с распределенными параметрами;
- основы теории электромагнитного поля.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.17 «Теоретические основы электротехники» (сокращенное наименование дисциплины «Теор. осн. электр.») относится к обязательной дисциплине учебного плана подготовки бакалавров, преподается на втором курсе в третьем и четвертом семестре .

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

*01 Образование и наука (в сфере научных исследований);*

16 Строительство и ЖКХ;

17 Транспорт;

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;

20 Электроэнергетика;

24 Атомная промышленность;

27 Металлургическое производство;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (не предусмотрено)

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3, Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. ОПК-3.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-3.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с

		распределенными параметрами. ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.
--	--	---

#### 4. Объем дисциплины по семестрам(курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	124			54	70				
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции	46			18	28				
Лабораторные работы (ЛР)	46			18	28				
Практические занятия (ПЗ)	32			18	14				
Семинары (С)	-								
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-								
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-								
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	92			90	2				
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-								
Расчетно-графические работы									
Реферат	-								
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	92			90	2				
<b>Контроль</b>	36				36				
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен				Экз				
Общая трудоемкость час	252			144	108				
Зачетные Единицы Трудоемкости	7			4	3				
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	124			54	70				

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й ПР	Самост. работа	Всего час. (без экзам)	
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	8	10	6		20	44	ОПК-3
2	Линейные электрические цепи переменного тока	8	8	6		20	42	ОПК-3

3	Цепи с взаимной индуктивностью и четырехполюсники	4	4	4		10	22	ОПК-3
4	Цепи трехфазного тока	8	8	4		20	40	ОПК-3
5	Переходные процессы в электрических цепях	6	6	6		14	32	ОПК-3
6	Цепи несинусоидального тока	4	6	4		2	16	ОПК-3
7	Нелинейные цепи постоянного и переменного тока, магнитные цепи	4	4	2		2	12	ОПК-3
8	Цепи с распределенными параметрами	2	-	-		2	4	ОПК-3
9	Теория электромагнитного поля	2	-	-		2	4	ОПК-3

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предыдущие дисциплины										
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+	+		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1.	Теория автоматического управления	+	+	+	+	+	+	+		
2.	Электроснабжение		+	+	+			+	+	+
3.	Электрические машины		+	+	+	+	+	+		+
4.	Промышленная электроника	+	+	+	+	+	+	+		

## 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	1. Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Основные части и элементы электрических цепей. Источник ЭДС и источник тока. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. 2. Электрическая энергия и электрическая мощность. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа.	2  2	ОПК-3

		<p>Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.</p> <p>3. Параллельное, последовательное и смешанное соединение резисторов. Преобразование соединений «звезда» и «треугольник». Метод контурных токов.</p> <p>4. Метод узловых потенциалов. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.</p>	2 2	
2	2	<p>1. Генератор переменного тока. Действующее и среднее значение синусоидального тока. Векторное представление синусоидальных величин.</p> <p>2. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.</p> <p>Мощность цепи синусоидального тока.</p> <p>3. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Мощность в комплексной форме и ее баланс.</p> <p>4. Резонанс напряжений и токов в электрической цепи.</p>	2 2 2 2	ОПК-3
3	3	<p>1. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. ЭДС Взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединение двух индукционно связанных катушек.</p> <p>2. Расчет сложных индуктивно связанных цепей. Воздушный трансформатор.</p> <p>Четырехполюсники. Т и П-образные схемы замещения четырехполюсника.</p>	2 2	ОПК-3
4	4	<p>1. Трехфазный генератор. Схемы соединения трехфазных цепей. Симметричный режим при соединении нагрузки звездой и треугольником.</p> <p>Мощности симметричной трехфазной системы. Расчет симметричных режимов сложных трехфазных цепей. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Соединение звездой без нейтрального провода.</p> <p>2. Мощности несимметричной трехфазной системы.</p> <p>Обрыв и короткое замыкание при соединении нагрузки симметричной «звездой» без нейтрального провода. Разветвленные трехфазные цепи, их преобразование и расчет.</p> <p>3. Измерение активной и реактивной мощностей в трехфазных цепях при симметричной и несимметричной нагрузке.</p>	2 2 2	ОПК-3

		4. Симметричные составляющие трехфазной системы векторов. Прямая, обратная и нулевая последовательности.	2	
5	5	1. Методы расчета переходных процессов в линейных цепях. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях R, L и R, C при постоянном и синусоидальном входном напряжении. Переходные процессы в цепях R, L, C при постоянном входном напряжении. 2. Расчет переходных процессов в разветвленных цепях классическим методом. 3. Обратное преобразование Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторный метод расчета переходных процессов. Применение метода контурных токов и узловых потенциалов в операторной форме для расчета переходных процессов в разветвленных цепях.	2 2 2	ОПК-3
6	6	1. Причины возникновения несинусоидального тока. Разложение несинусоидальных функций в тригонометрический ряд Фурье. Действующее значение несинусоидального тока и напряжения. 2. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических функций. Мощность цепи несинусоидального тока. Расчет цепей несинусоидального тока. Высшие гармоники в трехфазных цепях.	2 2	ОПК-3
7	7	1. Причины нелинейности электрических цепей. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока графическим и аналитическим способом. Применение метода эквивалентного генератора к расчету сложных нелинейных цепей. 2. Нелинейные электрические цепи переменного тока с ферромагнитными элементами. Нелинейные индуктивные элементы. Основные свойства ферромагнитных материалов при переменных магнитных полях. Влияние гистерезиса на форму кривой тока. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным магнитопроводом. Феррорезонанс	2 2	ОПК-3

		напряжений и токов.		
8	8	1. Схема замещения линий с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения однородной линии. Уравнение однородной линии в гиперболической форме.  Параметры однородной линии и их влияние на характеристики и свойства линии. Линия без искажений. Линия без потерь.	2	ОПК-3
9	9	1. Стационарное электрическое и магнитное поля. Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Теорема Умова – Пойтинга.	2	ОПК-3

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	1.Измерение электрических величин 2.Характеристики источников электрической энергии 3. Неразветвленная цепь с двумя источниками электродвижущей силы. 4. Разветвленная цепь с двумя источниками электродвижущей силы. 5.Исследование простейших линейных цепей постоянного тока	2 2 2 2 2	ОПК-3
2	Линейные электрические цепи синусоидального тока	1. Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в цепях переменного тока, проверка баланса приходящей и расходуемой мощностей.  2. Исследование простейших линейных цепей синусоидального тока  3. Исследование последовательной цепи переменного тока.  4. Исследование параллельной цепи переменного тока.	2  2  2	ОПК-3
3	Цепи с взаимной индуктивностью и четырехполюсники	1.Определение одноименных зажимов и взаимной индукции  2.Исследование пассивного четырехполюсника.	2  2	ОПК-3

4	Трехфазные цепи	1. Исследование цепей трехфазного тока, соединенных звездой без нулевого провода.	2	ОПК-3
		2. Исследование цепей трехфазного тока, соединенных звездой с нулевым проводом.	2	
		3. Исследование цепей трехфазного тока, соединенных треугольником.	2	
		4. Измерение мощности и энергии в цепях трехфазного тока.	2	
5	Переходные процессы в электрических цепях	1. Исследование переходных процессов в цепи RL	2	ОПК-3
		2. Исследование переходных процессов в цепи RC	2	
		3. Исследование переходных процессов в цепи RLC	2	
6	Цепи несинусоидального тока	1. Исследование линейных цепей при несинусоидальных режимах.	2	ОПК-3
		2. Исследование однополупериодных схем выпрямления	2	
		3. Исследования двухполупериодных схем выпрямления	2	
7	Нелинейные цепи постоянного и переменного тока, магнитные цепи	1. Восстановление маркировки асинхронного двигателя и трансформатора.	2	ОПК-3
		2. Исследование тиристорного регулятора напряжений	2	

### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Линейные электрические цепи постоянного тока	1. Расчет простейших цепей постоянного тока методом свертывания и развертывания.	2	ОПК-3
		Расчет методом уравнений Кирхгофа.	2	
		2. Расчет методом контурных токов, методом узловых потенциалов.	2	
		3. Расчет методом эквивалентного генератора.		

2.	Линейные электрические цепи переменного тока	1. Расчет последовательной и параллельной цепи переменного тока. 2. Расчет смешанных цепей переменного тока в комплексной форме.	2 4	ОПК-3
3.	Цепи с взаимной индуктивностью и четырехполюсники	1. Расчет цепей с взаимной индуктивностью. 2. Расчет коэффициентов четырехполюсника.	2 2	ОПК-3
4.	Цепи трехфазного тока	1. Расчет трехфазных цепей, соединенных звездой. 2. Расчет трехфазных цепей, соединенных треугольником.	2 2	ОПК-3
5.	Переходные процессы в электрических цепях	1. Расчет переходных процессов классическим методом 2. Расчет переходных процессов в разветвленных RLC цепях классическим методом 3. Расчет переходных процессов в операторным методом	2 2 2	ОПК-3
6.	Цепи несинусоидального тока	1. Расчет цепей несинусоидального тока методом наложения. 2. Расчет мощностей в цепях несинусоидального тока	2 2	ОПК-3
7.	Нелинейные цепи постоянного и переменного тока, магнитные цепи	1. Расчет нелинейных цепей постоянного тока .	2	ОПК-3

### 5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)

### 5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Линейные электрические цепи постоянного тока	Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Основные части и элементы электрических цепей. Источник ЭДС и источник тока. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Электрическая энергия и электрическая мощность. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.	20	ОПК-3

		<p>Параллельное, последовательное и смешанное соединение резисторов. Преобразование соединений «звезда» и «треугольник». Метод контурных токов.</p> <p>Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора.</p>		
2	<p>Линейные электрические цепи синусоидального тока</p>	<p>Генератор переменного тока. Действующее и среднее значение синусоидального тока. Векторное представление синусоидальных величин.</p> <p>Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.</p> <p>Мощность цепи синусоидального тока.</p> <p>Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока.</p> <p>Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Мощность в комплексной форме и ее баланс.</p> <p>Резонанс напряжений и токов в электрической цепи.</p>	20	ОПК-3
3	<p>Цепи с взаимной индуктивностью и четырехполюсники</p>	<p>Электрические цепи с взаимной индуктивностью. ЭДС Взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединение двух индукционно связанных катушек.</p> <p>Расчет сложных индуктивно связанных цепей. Воздушный трансформатор.</p> <p>Четырехполюсники. Т и П образные схемы замещения четырехполюсника.</p>	10	ОПК-3
4	<p>Трехфазные цепи</p>	<p>Трехфазный генератор. Схемы соединения трехфазных цепей. Симметричный режим при соединении нагрузки звездой и треугольником.</p> <p>Мощности симметричной трехфазной системы. Расчет симметричных режимов сложных трехфазных цепей. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей. Соединение звездой без нейтрального провода.</p> <p>Мощности несимметричной трехфазной системы.</p> <p>Обрыв и короткое замыкание при соединении нагрузки симметричной «звездой» без нейтрального провода. Разветвленные трехфазные цепи, их преобразование и расчет.</p> <p>Измерение активной и реактивной мощностей в трехфазных цепях при симметричной и несимметричной нагрузке.</p> <p>Симметричные составляющие трехфазной системы</p>	20	ОПК-3

		векторов. Прямая, обратная и нулевая последовательности.		
5	Переходные процессы в электрических цепях	<p>Методы расчета переходных процессов в линейных цепях. Законы коммутации.</p> <p>Переходные процессы в цепях R, L и R, C при постоянном и синусоидальном входном напряжении. Переходные процессы в цепях R, L, C при постоянном входном напряжении.</p> <p>Расчет переходных процессов в разветвленных цепях классическим методом.</p> <p>Обратное преобразование Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.</p> <p>Операторный метод расчета переходных процессов. Применение метода контурных токов и узловых потенциалов в операторной форме для расчета переходных процессов в разветвленных цепях.</p>	14	ОПК-3
6	Цепи несинусоидального тока	<p>Причины возникновения несинусоидального тока. Разложение несинусоидальных функций в тригонометрический ряд Фурье. Действующее значение несинусоидального тока и напряжения.</p> <p>Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических функций. Мощность цепи несинусоидального тока.</p> <p>Расчет цепей несинусоидального тока. Высшие гармоники в трехфазных цепях.</p>	2	ОПК-3
7	Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока	<p>Причины нелинейности электрических цепей. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока графическим и аналитическим способом. Применение метода эквивалентного генератора к расчету сложных нелинейных цепей.</p> <p>Нелинейные электрические цепи переменного тока с ферромагнитными элементами. Нелинейные индуктивные элементы. Основные свойства ферромагнитных материалов при переменных магнитных полях. Влияние гистерезиса на форму кривой тока.</p> <p>Схема замещения и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным магнитопроводом. Феррорезонанс напряжений и токов.</p>	2	ОПК-3
8	Цепи с распределенными параметрами	<p>Схема замещения линий с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения однородной линии. Уравнение однородной линии в гиперболической форме.</p>	2	ОПК-3

	ми	Параметры однородной линии и их влияние на характеристики и свойства линии. Линия без искажений. Линия без потерь.		
9	Теория электромагнитного поля	Стационарное электрическое и магнитное поля. Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Теорема Умова – Пойтинга.	2	ОПК-3

## 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК- 3	+	+	+		+	Отчет по лабораторной работе, практическому занятию, опрос, тест, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456410>
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02624-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/421400>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Широбокова, О. Е. Теоретические основы электротехники (ТОЭ) : учебно-методическое пособие / О. Е. Широбокова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2019. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133136>
2. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Бессонов [и др.] ; ответственный редактор Л. А. Бессонов. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 528 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3486-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467025>
3. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08894-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453195>

4. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с. — ISBN 978-985-503-580-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html>

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . - Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – Москва, 2016 - 2019. – Двухмесяч. – Текст : непосредственный.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsxb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5. Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :

Фатьянов С.О.

Методические указания к лабораторным работам по ТОЭ. Части I, II, III. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.О. Фатьянов. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019.

Фатьянов С.О.

Методические указания к практическим занятиям по ТОЭ для студентов. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.О. Фатьянов. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019.

**6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы** - Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники». Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.О. Фатьянов. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019.

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

**Аудитория 45**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Техническая механика

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 1 Семестр 2

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр Зачет \_\_\_ семестр

Экзамен 2 семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного 28.02.18  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Строительства инженерных сооружений и механики»  
(должность, кафедра)

  
(подпись) Попов А.С.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Строительства инженерных сооружений и механики»  
( кафедра)

  
(подпись) Борычев С.Н.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является приобретение обучающимися – знаний о физических основах механики, умений использовать основные законы механики в профессиональной деятельности, навыков владения методами анализа и синтеза механизмов.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных	- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы

		решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; –	- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции; - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания; - организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

Задачами изучения дисциплины также являются:

Приобретение студентами навыков пользоваться законами, теоремами механики и методами расчета общеинженерных задач с последующим их применением в практической деятельности на производстве, приобретение студентами знаний основных видов деформации стержня, растяжении-сжатии, кручении, изгибе, теории прочности, методах расчета на прочность и жесткость, умений строить эпюры внутренних силовых факторов в стержнях, строить эпюры напряжений.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.18 «Техническая механика» относится к обязательной дисциплине учебного плана подготовки бакалавров, преподается на первом курсе во втором семестре.

Основными базовыми дисциплинами являются «Математика», «Физика».

Коррективизитами являются дисциплины «Электроэнергетические системы и сети», «Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций», «Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций».

**Область профессиональной деятельности** выпускников включает:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 16 Строительство и ЖКХ ;
- 17 Транспорт ;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика;
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Metallургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников являются:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;

- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (не предусмотрено)

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка.	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин  ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

#### 4. Объем дисциплины по семестрам(курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Очная форма</b>									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90		90						
В том числе:	-		-		-		-		-
Лекции	54		54						
Лабораторные работы (ЛР)									
Практические занятия (ПЗ)	36		36						
Семинары (С)	-								
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-								
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-								
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	18		18						
В том числе:	-		-		-		-		-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-								
Расчетно-графические работы									
Реферат	-								
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>	36		36						
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен		Экзамен						
Общая трудоемкость час	144		144						
Зачетные Единицы Трудоемкости	4		4						
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	90		90						

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Статика	8		6		3	16	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
2	Кинематика	8		6		3	16	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2

3	Динамика	4		6		3	13	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
4	Сопротивление материалов	14		6		3	23	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
5	Теория механизмов и машин	10		6		3	19	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
6	Детали машин и основы конструирования	10		6		3	19	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1					
		1	2	3	4	5	6
Предыдущие дисциплины							
1.	Математика	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+	+		+	+
Последующие дисциплины							
1.	Электроэнергетические системы и сети	+	+	+	+	+	+
2.	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+
3.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+

## 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции

1.	1 Статика	<p>1 Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей. Система сходящихся сил. Условия и уравнения равновесия твердого тела. Пара сил. Момент пары сил. Условие равновесия пар сил.</p> <p>2. Понятие момента силы относительно точки и оси. Методы преобразования систем сил. Приведение произвольной системы сил к простейшей форме.</p> <p>3. Произвольная система сил. Условия и уравнения равновесия твердого тела под действием произвольной системы сил. Равновесие составной конструкции.</p> <p>4. Трение. Центр тяжести твердого тела и его координаты.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>
2	2 Кинематика	<p>1. Кинематика. Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение.</p> <p>2. Поступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>3 Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Теорема о скоростях. Теорема об ускорениях точек фигуры при плоском ее движении.</p> <p>4. План скоростей. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр вращения плоской фигуры.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>
3	3 Динамика	<p>1. Предмет динамики. Законы динамики. Динамика материальной точки. Задачи динамики. Принцип Даламбера .Теорема о движении центра масс системы.</p> <p>2. Общие теоремы динамики. Момент инерции твердого тела. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Теоремы об изменении кинетической энергии . Динамика плоского движения твердого тела.</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>
4	4 Сопротивление материалов	<p>1. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Определение внутренних силовых факторов методом сечений.</p> <p>2. Напряженно-деформированное состояние при растяжении/сжатии стержня. Нормальные напряжения. Относительная линейная деформация. Диаграмма растяжения стали. Расчет на прочность. Удлинение участка стержня от действия внешних сил.</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2</p>

		3. Напряженно-деформированное состояние при кручении валов. Касательные напряжения в сечениях валов круглого и трубчатого поперечных сечений. Расчет на прочность. Деформации и углы поворота при кручении. Расчет на жесткость при кручении.	2	
		4. Напряженное состояние при изгибе балок. Поперечные силы и изгибающие моменты. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Расчет на прочность.	2	
		5. Сложное сопротивление. Совместное действие изгиба и кручения. Теории прочности.	2	
		6. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера.	2	
		7. Динамическое воздействие нагрузок. Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях. Кривые усталости. Предел выносливости.	2	
5	5 Теория механизмов и машин	1. Основные понятия теории механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов.	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Кинематический анализ механизмов .	2	
		3. Силовой анализ механизмов.	2	
		4. Исследование движения машинного агрегата с жесткими звеньями.	2	
		5. Зубчатые передачи.	2	
6	6 Детали машин и основы конструирования	1. Требования, предъявляемые к машинам, узлам и их деталям, критерии работоспособности и надежности машин.	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Общие сведения о соединениях элементов конструкций и деталей машин, их достоинства, недостатки, область применения. Неразъемные и разъемные соединения, их достоинства и недостатки. Классификация, сравнительная оценка.	2	
		3. Передачи вращательного движения Виды движения и преобразующие движения механизма. Классификация передач. Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Ременная и цепная передачи. Основные типы смазочных устройств.	2	
		4. Валы и оси, их виды, назначение, конструкция, материал. Назначение и классификация подшипников. Основные типы смазочных устройств.	2	
		5. Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Методика подбора муфт и их расчет.	2	

		Редукторы: типы, назначение, классификация, устройство. Устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.		
--	--	---	--	--

#### 5.4 Лабораторные занятия не предусмотрены.

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Статика	1. Условия и уравнения равновесия твердого тела под действием плоской системы сходящихся сил.	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Условия и уравнения равновесия твердого тела под действием плоской произвольной системы сил.	2	
		3. Центр тяжести твердого тела и его координаты.	2	
2.	Кинематика	1. Скорость и ускорение точки в естественной системе координат.	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Поступательное и вращательное движение твердого тела.	2	
		3. Скорость и ускорение точки при сложном ее движении.	2	
3.	Динамика	1. Задачи динамики. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики.	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения.	2	
		3. Теорема об изменении кинетической энергии.	2	
4.	Соппротивление материалов	1. Расчет стержней на прочность и жесткость при действии продольных сил .	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Расчет вала на прочность и жесткость при кручении.	2	
		3. Расчет изгибаемой балки на прочность.	2	
5.	Теория механизмов и машин	1. Структурный анализ механизмов.	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Кинематический анализ механизмов .	2	
		3. Силовой анализ механизмов.	2	

6.	Детали машин и основы конструирования	1. Расчет разъемных и неразъемных соединений на срез и смятие.	2	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
		2. Выполнение расчета прямозубых передач.	2	
		3. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.	2	

### 5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)

### 5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудовая емкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Статика	Условия и уравнения равновесия твердого тела под действием плоской произвольной системы сил. Составная конструкция. Условия и уравнения равновесия твердого тела под действием пространственной произвольной системы сил. Равновесие тел с учетом сил трения.	3	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
2	Кинематика	Векторный, координатный, естественный способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Скорость и ускорение точки в естественной системе координат. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Сложное движение точки. Скорость точки при сложном ее движении.	3	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
3	Динамика	Задачи динамики. Свободные колебания материальной точки. Вынужденные колебания материальной точки Теорема об изменении момента количества движения. Работа и мощность. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела. Динамика плоского движения твердого тела. Обобщенные координаты системы. Дифференциальные уравнения движения в обобщенных координатах или уравнение Лагранжа II рода. Общее уравнение динамики. Теория удара. Прямой центральный удар двух тел. Потеря кинетической энергии при ударе двух тел.	3	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
4	Сопротивление материалов	Расчет на жесткость при кручении . Касательные напряжения при поперечном изгибе. Главные напряжения и главные площадки при изгибе. Универсальное уравнение упругой линии балки. Метод Мора для определения перемещений. Косой изгиб. Дифференциальное уравнение для углов закручивания. Общий случай нагружения тонкостенного стержня	3	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2

		открытого профиля. Продольно-поперечный изгиб. Ударное действие нагрузок.		
5	Теория механизмов и машин	Исследование движения машинного агрегата с жесткими звеньями. Трение в механизмах. Уравновешивание механизмов. Синтез передаточных механизмов. Кулачковые механизмы. Планетарные механизмы.	3	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2
6	Детали машин и основы конструирования	Общие сведения о соединениях, достоинства, недостатки, область применения. Неразъемные и разъемные соединения, их достоинства и недостатки. Сварные, заклепочные и клеевые соединения. Соединения с натягом. Резьбовые соединения. Классификация резьбы, основные геометрические параметры резьбы. Основные типы резьбы, их сравнительная характеристика и область применения. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение, достоинства и недостатки, область применения. Классификация, сравнительная оценка. Классификация передач. Фрикционные передачи. Ременные и цепные передачи. Достоинства и недостатки, область применения. Расчет. Зубчатые передачи. Прямозубые и косозубые цилиндрические передачи. Червячные передачи. Редукторы. Вращающие моменты и мощности на валах Валы и оси, их виды, назначение, конструкция, материал. Опоры, классификация, конструкции, область применения, условные обозначения, достоинства и недостатки. Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Методика подбора муфт и их расчет.	3	ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-1.3; ОПК-2.5; ОПК-4.3; ОПК-5.1 ОПК-5.2	+		+		+	Отчет по практическому занятию, опрос, тест, экзамен.

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

## 6.1 Основная литература

1. Митюшов, Е. А. Теоретическая механика [Текст] : учебник для студентов вузов / Е. А. Митюшов, С. А. Берестова. - 2-е изд. ; перераб. - Москва : Академия, 2011. - 320 с. - (Бакалавриат).
2. Теоретическая механика [Текст] : учебник для бакалавров. Рекомендовано Мин. образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов, обуч. по направлениям и специальностям "Математика" и "Механика" / под ред. П.Е. Товстика. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 593 с. - (Бакалавр).
3. Диевский, В. А. Теоретическая механика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки 150300 - "Прикладная механика" / В. А. Диевский. - СПб. : Лань, 2009. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Лачуга, Ю. Ф. Теоретическая механика [Текст] : учебник для студентов высших аграрных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Ксендзов. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2010. - 576 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
5. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по техн. спец. / Г. А. Тимофеев. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. - 351 с. - (Основы наук).
6. Теория механизмов и машин [Текст] : учебное пособие для направлений "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и "Технология транспортных процессов" / А. М. Кравченко, С. Н. Борычев, Н. В. Бышов, Д. Н. Бышов, Е. В. Лунин. - Рязань : РГАТУ, 2012. - 192 с.
7. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин [Текст] : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. - СПб. : Лань, 2012. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
8. Ахметзянов М.Х., Лазарев И.Б. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ 2-е изд., пер. и доп. (Электронный ресурс): Учебник для бакалавров М.: ЮРАЙТ, 2015-Режим доступа:/ <http://www.biblio-online.ru/>
9. Кривошапко С.Н. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. (Электронный ресурс): Учебник и практикум для прикладного бакалавриата М.: ЮРАЙТ, 2015-Режим доступа:/ <http://www.biblio-online.ru/>
10. Эрдеди, Н. А. Соппротивление материалов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по немашиностроительным направлениям подготовки / Н. А. Эрдеди, А. А. Эрдеди. - М. : КНОРУС, 2012. - 160 с. - (Для бакалавров).
11. Ахметзянов, М. Х. Соппротивление материалов. Учебник для бакалавров [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 300 с. - (Бакалавр. Базовый курс).
12. Кривошапко, С. Н. Соппротивление материалов: лекции, семинары, расчетно-графические работы. Учебник для бакалавров [Текст] : учебник для студентов инженерно-технических направлений и специальностей / С. Н. Кривошапко. - М. : Юрайт, 2013. - 413 с. - (Бакалавр. Базовый курс).
13. Соппротивление материалов [Текст] : учебник для студентов вузов / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - М. : Академия, 2012. - 416 с. - (Бакалавриат).

## Дополнительная литература

1. Ксендзов, В. А. Теоретическая механика. Курс лекций [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / В. А. Ксендзов, А. В. Паршков. - Рязань : РГАТУ, 2012. - 380 с.
2. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика [Текст] : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - 12-е изд. ; стер. - СПб. : Лань, 2013. - 672 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Диевский, В. А. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст] : учебное пособие / В. А. Диевский, А. В. Диевский. - СПб. : Лань, 2010. - 144 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Соппротивление материалов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки 150400 - "Технологические машины и оборудование" / В. Я. Молотников. - СПб. : Лань, 2012. - 544 с.
5. Теория механизмов и механика машин [Текст] : учебник для студентов вузов , обучающихся по спец. "Машиностроительные технологии и оборудование" / под ред. К. В. Фролова. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 664 с.
6. Теория механизмов и механика машин [Текст] : учебник для вузов / под ред. К. В.Фролова. - 4-е изд. ; испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 496 с.
7. Сигаев, Евгений Александрович. Соппротивление материалов : Учеб. пособие для студ. спец. 311300 "Механизация сельского хозяйства". Ч. 2. - Кемерово : Кузбассвуиздат, 2004. - 248 с
- 8.. Атапин, Владимир Григорьевич. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ : Учебник и практикум / Атапин В.Г. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 342. -с
9. Жуков, В. Г. Механика. Соппротивление материалов [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 260200 - "Продукты питания животного происхождения" / В. Г. Жуков. - СПб. : Лань, 2012. - 416 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

## 6.2 Периодические издания

6.2.1 Достижения науки и техники АПК : теоретич. и науч.-практич. журнал / учредитель : Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ . – 1987 - . – Москва : ООО Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2020 - . – Ежемес. – ISSN 0235-2451. – Текст : непосредственный

6.2.1 Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Операционная система Windows.
2. Обработка и оформление результатов лабораторных работ и курсового проекта предусмотрены с использованием персонального компьютера. Применяется программное обеспечение: MSWord, MathCAD, MSExcel..
3. Средство подготовки презентаций: Power Point.
4. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft

5. Microsoft Outlook.
6. Demo-версия BASE, система автоматизированного расчета конструкций.
7. AutoCAD — двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования.
8. [www.dwg](http://www.dwg) – материалы для проектировщика.
9. ЭБС ЮРАЙТ <http://www.biblio-online.ru/>

ЭБС «ZNANIUM.COM» (Знаниум). Договор (контракт) №3248 эбс от 27.08.2018

ЭБ ИЦ «Академия». Лицензионный договор (контракт) №15 от 11.12.2015

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

Гарант – Режим доступа : <http://www.garant.ru>

«КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

eLIBRARY – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

#### **6.5.Методические указания к лабораторным и (или) практическим занятиям.**

6.5.1. Методические указания к практическим занятиям по технической механике для студентов 1 курса направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Попов А.С. Рязань, РГАТУ, 2020 г.

**6.5.2.Справочник по деталям машин и основам конструирования** [Текст] : учебно-практическое пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и "Технология транспортных процессов" / А.М. Кравченко [и др.] . - Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012.

#### **6.6.Методические указания к самостоятельной работе.**

6.6.1. Методические указания к самостоятельной работе по технической механике для студентов 1 курса инженерного факультета по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника . Разделы: Статика, кинематика. Попов А.С, Рязань, РГАТУ, 2020 г.

6.6.2. Методические указания к самостоятельной работе по технической механике для студентов 1 курса инженерного факультета по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника . Разделы: Динамика. Попов А.С, Рязань, РГАТУ, 2020 г.

6.6.3. Методические указания к самостоятельной работе по технической механике для студентов 1 курса инженерного факультета по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника . Разделы: Сопротивление материалов. Попов А.С, Рязань, РГАТУ, 2020 г.

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Программы компьютерного тестирования.

Система тестирования INDIGO version 2.0. Лицензионная, на 75 подключений.

#### **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся (Приложение 1).**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) «Электрические станции и подстанции»  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная  
(очная, заочная)

Курс 1 Семестр 1

Курсовая(ой) работа/проект - семестр Диф. зачет 1 семестр Экзамен - семестр

Рязань, 2022г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного 28.02.2018 №144  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики: к.т.н., доцент кафедры «Строительство инженерных сооружений и механика»

---

Разработчики: доцент, кафедры СИСиМ



Бойко А.И.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9 » марта 2022 г., протокол № 7а\_\_

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»,  
(кафедра)

---



(подпись)

д.т.н., профессор, Борычев С.Н.

(Ф.И.О.)

---

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины.

Основная цель изучения инженерной и компьютерной графики в ВУЗе – развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических, архитектурных и других объектов, а также соответствующих технических процессов и зависимостей. Целью дисциплины является выработка у студентов знания общих методов построения и чтения чертежей, решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе управления эксплуатацией различных технических объектов.

Основной задачей инженерной и компьютерной графики является: создание метода изображения геометрических фигур на плоскости (поверхности).

Задачами изучения дисциплины является освоение студентами нормативных документов и государственных стандартов, являющихся основой для составления конструкторской и технической документации. За последние годы круг задач, решаемых методами инженерной графики, значительно расширился. Ее методы нашли широкое применение в системах автоматизированного проектирования (САПР), конструирования (АСК) и технологии (АСТПП) изготовления сложных технических объектов.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;

		<p>при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <p>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи энергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p> <p>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные</p>
<p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<p>комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи энергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p> <p>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20</p> <p>Электроэнергетика 27</p> <p>Металлургическое производство 40</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<p>электрические машины, преобразователи энергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p> <p>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17</p> <p>Транспорт 19</p> <p>Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20</p> <p>Электроэнергетика 24</p> <p>Атомная промышленность 27</p> <p>Металлургическое производство 40</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>электрические машины, преобразователи энергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p> <p>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов</p>	<p>- электроэнергетические системы, преобразовательные</p>

<p>Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции; - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания; - организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями,</p>

			<i>функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i>
--	--	--	--

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.О.19 «Инженерная и компьютерная графика» (сокращенное название «Инж. и комп. граф.») относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений, дисциплин обязательной части учебного плана подготовки бакалавров.

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программы бакалавриата, включает: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и ЖКХ ;

17 Транспорт ;

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;

20 Электроэнергетика;

24 Атомная промышленность;

27 Металлургическое производство;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников являются:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (не предусмотрено)

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов.
	ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.

Таблица – Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
<p>–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>Электрические станции и подстанции</p>		<p>ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p>	<p>Анализ отечественного и зарубежного опыта</p>

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	18	18			
В том числе:	-	-			
Лекции	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	90	90			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Графические задания	40	40			
<i>Другие виды самостоятельной работы, к/р</i>	18	18			
Контроль	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.зачет			
Общая трудоемкость час	108	108			
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3			
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	18	18			

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции	Лаборат. работы	Практич. занятия.	Курсовой ПР	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Геометрическое черчение	-	8	-	-	40	48	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
2	Проекционное черчение	-	4	-	-	25	29	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
3	Машиностроительное черчение	-	6	-	-	25	31	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1

##### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Последующие дисциплины									
1	Техническая механика	+	+							
2	Сопротивление материалов	+	+							
3	Компьютерная графика электротехнических элементов		+							



### 5.3 Лекционные занятия – не предусмотрены

### 5.4 Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
<i>Геометрическое черчение</i>				
1	1.1	Конструкторская документация. ЕСКД.	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
2	1.2	Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежа. Чертежные инструменты.		
3	1.3	Оформление чертежей. Требования к оформлению чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные, основная надпись.	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
4	1.4	Нанесение и простановка размеров.	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
5	1.5	Сопряжения. Правила построения.	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
<i>Проекционное черчение</i>				
6	2.1	Виды (основные, дополнительные, местные).	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
7	2.2	Сечения. Правила выполнения.		
8	2.3	Разрезы. Простые, сложные, правила выполнения.	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
9	2.4	Аксонметрические проекции деталей.		
<i>Машиностроительное черчение</i>				
10	3.1	Обозначение резьбы. Виды резьб (общего назначения, специальные, крепежные ходовые).	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
11	3.2	Изображение резьбы (на стержнях, в отверстиях, в резьбовых соединениях), основные параметры резьбы, конструктивные и технологические элементы резьбы;		
12	3.3	Изображение крепежных резьбовых соединений (болтовое, шпилечное, винтовое).		
13	3.4	Рабочие чертежи деталей. Требования к рабочим чертежам деталей.	2	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
14	3.5	Особенности выполнения рабочих чертежей деталей. В пакете программ Компас 3D.		
15	3.6	Шероховатость. Правила нанесения, обозначения.	2	ОПК-1, ОПК-4,

		В пакете программ Компас 3D.		ПК-1
16	3.7	Изображение сборочной единицы.		ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
17	3.8	Сборочный чертеж изделий.		ОПК-1, ОПК-4, ПК-1

## 5.5 Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

## 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
-------	-----------------------------------	--	---------------------	-------------------------

### *Геометрическое черчение*

1	1.1	Конструкторская документация, ЕСКД.	10	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
2	1.2	Чертежные инструменты. Основная надпись.	10	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
3	1.3	Форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные.	10	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
4	1.4, 1.5	Нанесение и простановка размеров. Сопряжение.	10	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1

### *Проекционное черчение*

5	2.1	Виды (основные, дополнительные, местные).	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
6	2.1	Сечения (вынесенные, наложенные, в разрыве вида).	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
7	2.1	Разрезы, простые, сложные.	7	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
8	2.4	Построение аксонометрических проекций детали.	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1

### *Машиностроительное черчение*

9	3.1,3.2,3.3	Изображение и обозначение резьбы на чертежах.	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
10	3.4,3.5	Выполнение рабочих чертежей деталей.	7	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
11	3.6, 3.7	Выполнение изображения сборочной единицы.	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1
12	3.8	Выполнение сборочного чертежа.	6	ОПК-1, ОПК-4, ПК-1

### 5.7 Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрена

### 5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-1		+			+	Выполнение графических заданий для лабораторных работ, тесты, дифференцированный зачет
ОПК-4		+			+	Выполнение графических заданий для лабораторных работ, тесты, дифференцированный зачет
ПК-1		+			+	Выполнение графических заданий для лабораторных работ, тесты, дифференцированный зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

#### 6.1 Основная литература

1. Нуралин, А. Ж. Начертательная геометрия и инженерная графика : учебное пособие / А. Ж. Нуралин. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2019. — 313 с. — ISBN 978-601-319-169-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/147901>

2. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07025-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432988>

#### 6.2 Дополнительная литература

1. Начертательная геометрия и инженерная графика. Часть 1 : учебное пособие / М. В. Савенков, С. А. Гришин, Н. Н. Зеленова, Т. Н. Бурунова. — Ростов-на-Дону : Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2015. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57350.html>

2. Савенков, М. В. Начертательная геометрия и инженерная графика. Часть 2 : учебное пособие / М. В. Савенков, С. А. Гришин, Н. Н. Зеленова. — Ростов-на-Дону : Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 105 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/57351.html>

3. Начертательная геометрия и инженерная графика: Учебное пособие / Гулидова Л.Н., Константинова О.Н., Касьянова Е.Н. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 160 с.: ISBN 978-5-7638-3565-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978662>

### **6.3 Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2019 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>

- ЭБС «Znaniy.com». - URL : <https://znanium.com>

- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>

- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>

- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL :

<http://www.cnshb.ru>

- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>

- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL :

<http://window.edu.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>

- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### **6.5 Методические указания к лабораторным работам**

1. Бойко А.И. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по геометрическому черчению для студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

2. Бойко А.И. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по проекционному черчению для студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

3. Бойко А.И. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по машиностроительному черчению для студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

## **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

1. Бойко А.И. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания для самостоятельной работы студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

2. Бойко А.И. Инженерная и компьютерная графика. Методические указания по выполнению контрольных работ для студентов 2 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

## **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

### **Аудитория 45**

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

### **Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

## **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

Оформляется отдельным документом как приложение к рабочей программе.

## **9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

---

#### 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы		
		1	2	3
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	+	+	+

#### 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

##### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (дифференцированный зачет, экзамен)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

## 2.2 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК - 1	<b>Знать</b> - конструкторскую документацию, ЕСКД; - оформление чертежей; - нанесение размеров - основные приемы работы Компас - 3D	2.1 Конструкторская документация. ЕСКД. Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежа. Чертежные инструменты. Оформление чертежей. Требования к оформлению чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные, основная надпись. Нанесение и простановка размеров. Сопряжения.	Теоретические основы конструкторской документации, Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежа. Требования к оформлению чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные, основная надпись. Нанесение и простановка размеров. Сопряжения. Знать основные команды Компас - 3D.	Л/р, см/р	Выполнение заданий для лабораторных работ	Г.Ч. Задание №1,2	Г.Ч. Задание №3	Г.Ч. Задание №4
	<b>Уметь</b> - выполнять построения видов, сечений, разрезов; - выполнять построения аксонометрических проекций - работать в прикладных пакетах программ Компас - 3D	2.2 Виды(основные, дополнительные, местные). Сечения. Разрезы. Аксонометрические проекции деталей.	Теоретические основы построения видов, сечений, разрезов, аксонометрии деталей.	Л/р, см/р	Выполнение заданий для лабораторных работ	П.Ч. Задания №1,2	П.Ч. Задания №3	П.Ч. Задания №4

	<p><b>Иметь навыки (владеть)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображения и обозначения резьбы, построения резьбовых соединений;</li> <li>- изображения рабочих чертежей деталей;</li> <li>- выполнения эскизов деталей машин</li> <li>- сборочный чертеж</li> <li>- работы в прикладных пакетах программ Компас - 3D</li> </ul>	<p>2.3 Изображение и обозначение резьбы. Изображение резьбы (на стержнях, в отверстиях, в резьбовых соединениях), основные параметры резьбы, конструктивные и технологические элементы резьбы; виды резьб (общего назначения, специальные, крепежные ходовые).</p>	<p>Теоретические основы изображения и обозначения резьбы, резьбовых соединений. Построение чертежа детали в Компас - 3D</p>	<p>Л/р, см/р</p>	<p>Выполнение заданий для лабораторных работ</p>	<p>М.Ч. Задание №1</p>	<p>М.Ч. Задание №2</p>	<p>М.Ч. Задание №3</p>
--	--	--	---	------------------	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------

### 2.3 Промежуточная аттестация

Индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	<b>Знать</b> - конструкторскую документацию, ЕСКД; - оформление чертежей; - нанесение размеров; - основные приемы работы Компас - 3D	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Дифференцированный зачет, тесты	<b>Б.1:</b> 1,2, 5-10,43-45 <b>Э.в.</b> 1-5	<b>Б.2:</b> 5-8, 22, 24,28,33 34,38, 43-45 <b>Э.в.</b> 1-5	<b>Б.3:</b> 6,7 <b>Э.в.</b> 1-5
	<b>Уметь</b> - выполнять построения видов, сечений, разрезов; - выполнять построения аксонометрических проекций; - работать в прикладных пакетах программ Компас - 3D			<b>Б.1:</b> 3,13 28,32,36 40,42 <b>Экз.воп</b> 27,28,31 -44	<b>Экз.воп</b> 27,28,31 -44	<b>Экз.воп</b> 27,28,31 -44
	<b>Иметь навыки (владеть)</b> - изображения и обозначения резьбы, построения резьбовых соединений; - изображения рабочих чертежей деталей;			<b>Б.1:</b> 3,13 28,32,36 40,42 <b>Экз.воп</b> 27,28,31 -44	<b>Б.2:</b> 11, 12,16,17 18,19,27 37 <b>Э.в.</b> 6-8	<b>Б.3:</b> 9 <b>Э.в.</b> 6-8
	<b>Иметь навыки (владеть)</b> - выполнения эскизов деталей машин; - изображения сборочного чертежа; - работы в прикладных пакетах программ Компас - 3D			<b>Б.1:</b> 11, 12,16,17 22,23, 29,46,48 <b>Э.в.</b> 6-8 <b>Э.в.</b> 46-48	<b>Э.в.</b> 46-48	<b>Э.в.</b> 46-48

### 2.4 Критерии оценки лабораторной работы

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств

«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств
---------------------	--

### 2.5 Критерии оценки графических заданий

оценка	Критерии
«отлично»	Графические задания выполнены в полном объеме в соответствии с ГОСТом.
«хорошо»	Графические задания выполнены в полном объеме, имеются неточности в оформлении чертежей
«удовлетворительно»	Графические задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в оформлении чертежей

### 2.6 Критерии оценки на дифференцированном зачете

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал твердые знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал обширные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### 2.7 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифи-	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания

	цирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Контрольные задания

##### 3.1.1 Методические указания к лабораторным работам

1. Бойко А.И. Инженерная графика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по геометрическому черчению для студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

2. Бойко А.И. Инженерная графика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по проекционному черчению для студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

3. Бойко А.И. Инженерная графика. Методические указания для выполнения лабораторных работ по машиностроительному черчению для студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

##### 3.1.3 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

1. Бойко А.И. Инженерная графика. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов 1 курса инженерного факультета направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". РГАТУ, 2020г.

#### 3.2 Тестовые задания

Блок 1 – пороговый уровень

Блок 2 – повышенный уровень

Блок 3 – высокий уровень

## Инженерная графика и начертательная геометрия (Блок 1)

### Вопрос №1 (балл 1)

На чертеже, выполненном в масштабе 2,5:1, отрезок длиной 50 мм изображается отрезком, длина которого \_\_\_\_\_ мм.

- 125
- 20
- 200
- 100

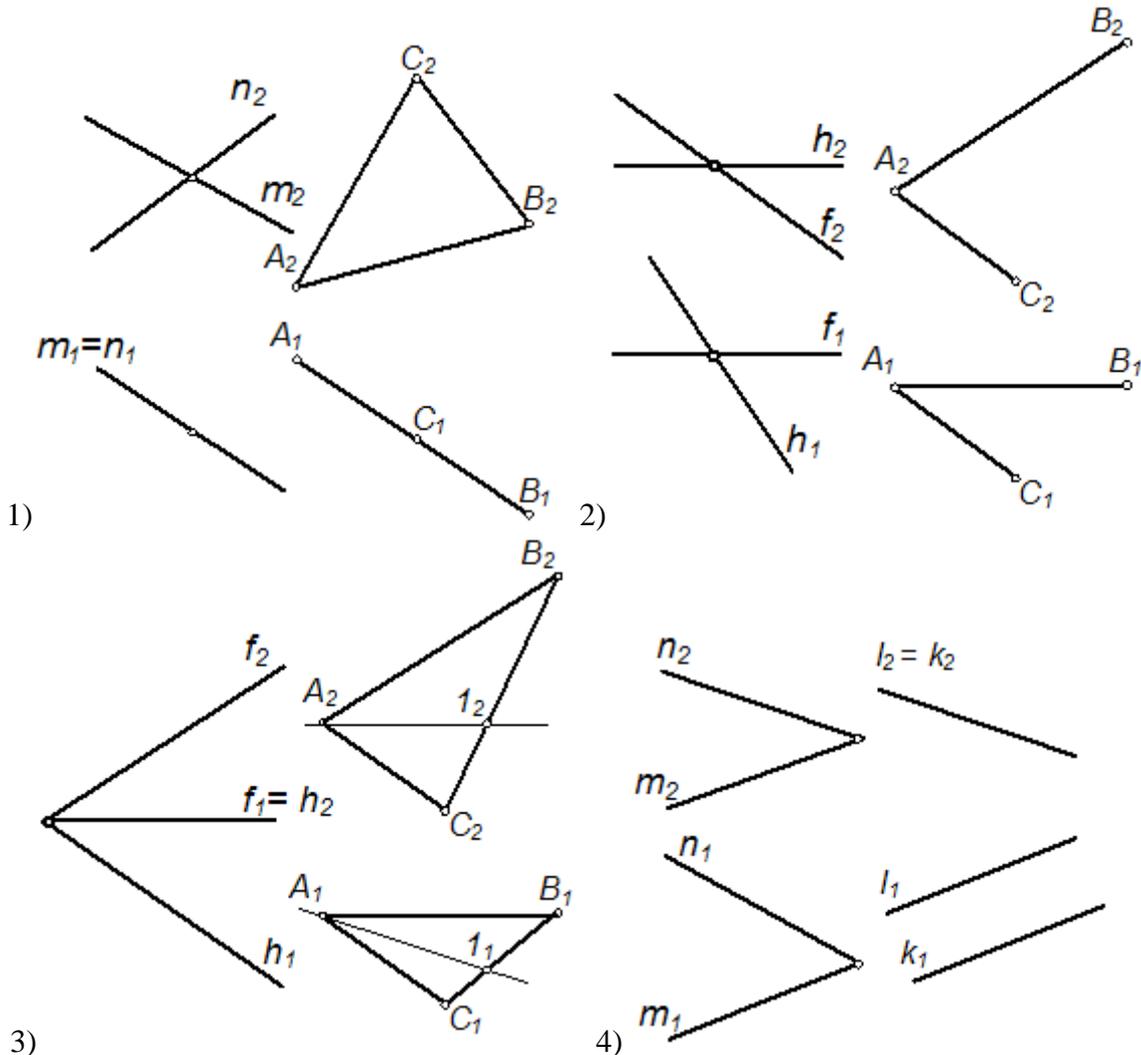
### Вопрос №2 (балл 1)

Лист формата А1 можно разделить на \_\_\_\_\_ листа (-ов) формата А4.

- 12
- 8
- 16
- 4

### Вопрос №3 (балл 1)

Параллельные плоскости изображены на чертеже ...



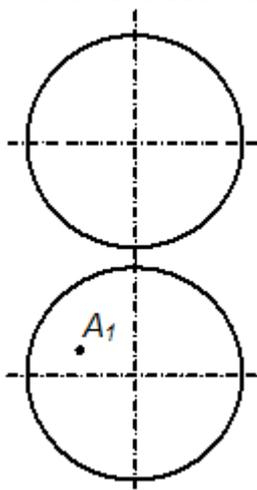
- 3)
- 1
  - 2
  - 3
  - 4

### Вопрос №4 (балл 1)

Построение недостающей проекции точки на поверхности вращения, изображенной на рисун

**Вопрос №4** (балл 1)

Построение недостающей проекции точки на поверхности вращения, изображенной на рисунке, может быть выполнено при помощи ...



- параллели, проходящей через эту точку
- прямолинейной образующей, проходящей через эту точку
- вспомогательной фронтальной плоскости, пересекающей поверхность по окружности
- фронтально-проецирующей плоскости, расположенной под углом к оси поверхности

**Вопрос №5** (балл 1)

Лист формата А2 можно разделить на \_\_\_\_\_ листа (-ов) формата А4.

- 8
- 3
- 2
- 4

**Вопрос №6** (балл 1)

Размер шрифта определяется...

- расстоянием между буквами
- шириной средней буквы
- высотой строчной буквы
- высотой прописной буквы

**Вопрос №7** (балл 1)

Толщина сплошной толстой основной линии на чертеже составляет \_\_\_\_\_ мм.

- 0,4 ÷ 1,5
- ровно 1
- 0,5 ÷ 1,4
- 0,5 ÷ 1,0

**Вопрос №8** (балл 1)

При указании размера диаметра перед размерным числом наносят знак...

- d
- D
- R
- Ф

**Вопрос №9** (балл 1)

Расстояние от контура изображения изделия до первой размерной линии должно быть \_\_\_\_\_ мм.

- не более 6
- не менее 10
- не более 8
- равным 5

**Вопрос №10** (балл 1)

Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом, называются ....

- габаритными
- дополнительными
- вспомогательными
- справочными

**Вопрос №11** (балл 1)

Вид сверху – это проекция на \_\_\_\_\_ плоскость проекций.

- фронтальную
- секущую
- профильную
- горизонтальную

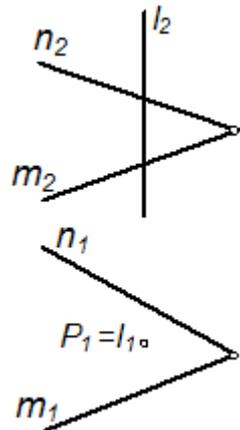
**Вопрос №12** (балл 1)

Вид слева – это проекция на \_\_\_\_\_ плоскость проекций.

- фронтальную
- секущую
- профильную
- горизонтальную

**Вопрос №13** (балл 1)

Для построения недостающей проекции точки пересечения проецирующей прямой  $l$  с плоскостью  $\Sigma(m \wedge n)$  необходимо...



- заключить прямую  $l$  во вспомогательную плоскость уровня
- заключить прямую  $l$  в профильную плоскость
- заключить прямую  $l$  во фронтально-проецирующую плоскость
- провести вспомогательную прямую через точку  $P$ , лежащую в заданной плоскости

**Вопрос №14** (балл 1)

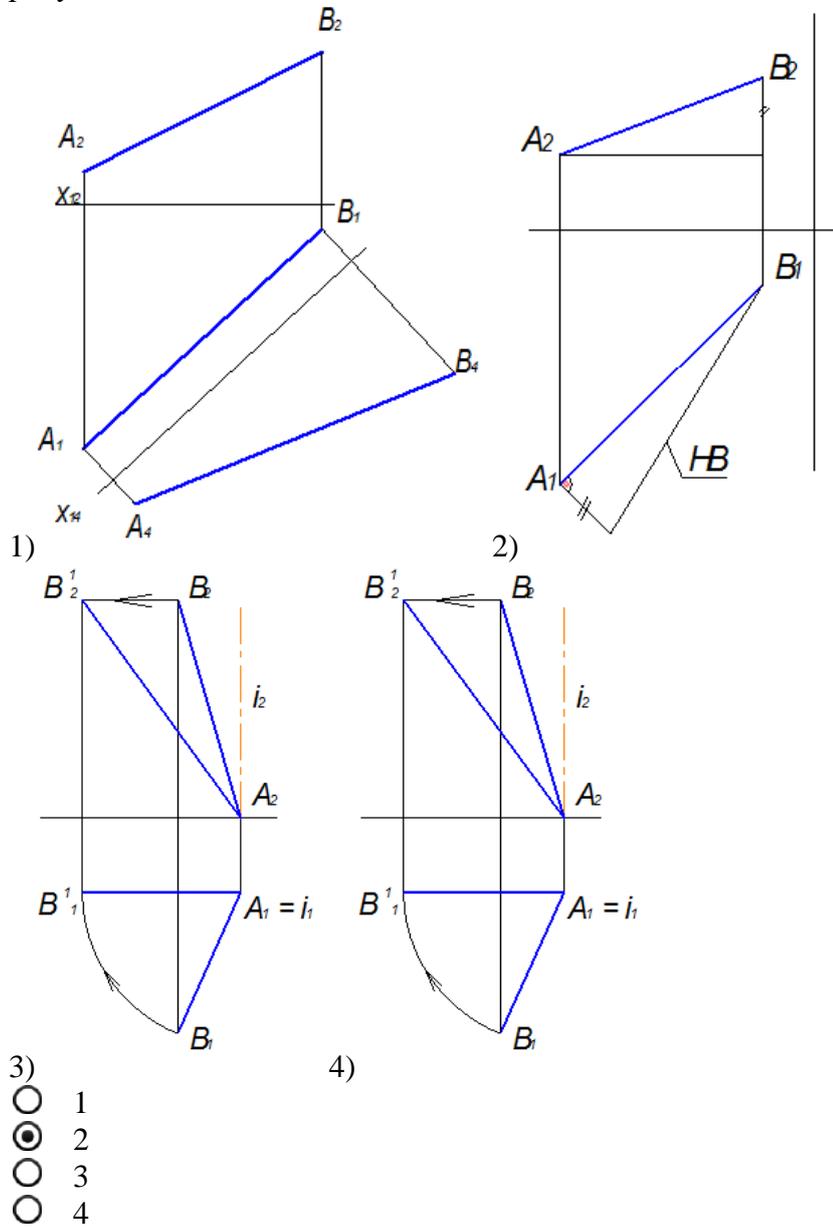
Способ вспомогательных секущих плоскостей рекомендуется применять, если ...

- сечениями заданных поверхностей одной и той же плоскостью являются графически простые линии (прямые или окружности)
- две поверхности второго порядка описаны около третьей или вписаны в нее
- две циклические проекции, одна из которых является поверхностью вращения, имеют

- общую плоскость симметрии, включающую линию центров циклической поверхности
- оси двух поверхностей вращения имеют общую точку и расположены параллельно одной и той же плоскости проекций

**Вопрос №15** (балл 1)

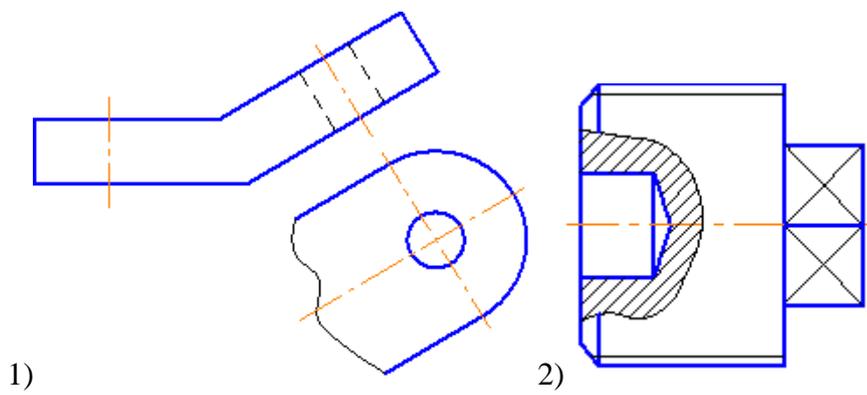
Натуральная величина отрезка прямой найдена способом плоскопараллельного перемещения на рисунке ...



- 1
- 2
- 3
- 4

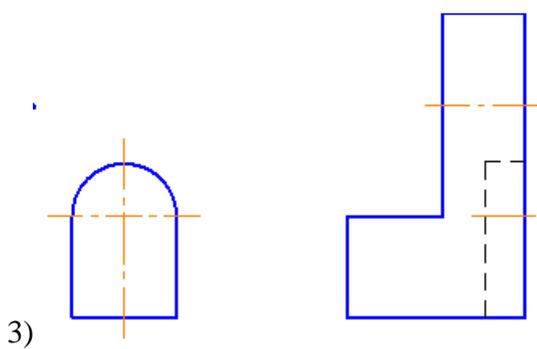
**Вопрос №16** (балл 1)

Дополнительный вид представлен на рисунке ...



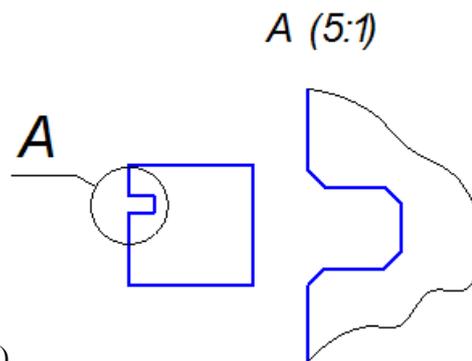
1)

2)



3)

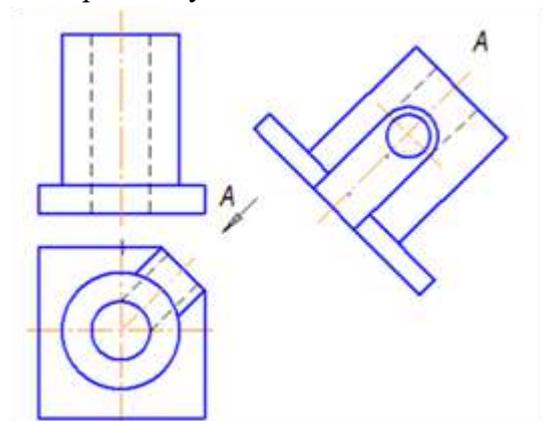
4)



- 1
- 2
- 3
- 4

**Вопрос №17** (балл 1)

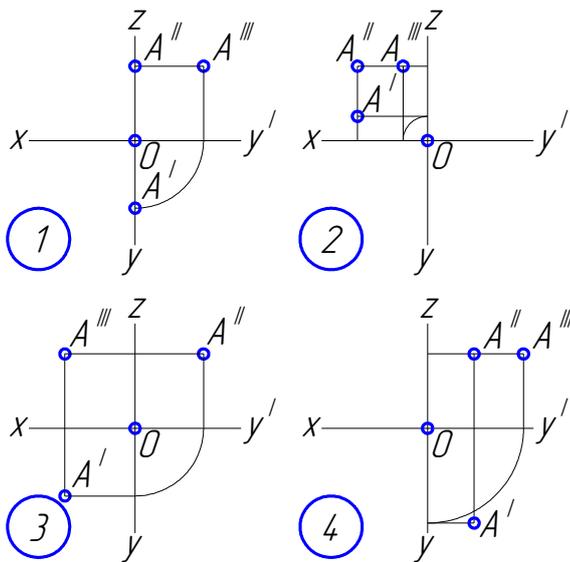
На чертеже буквой А обозначен...



- дополнительный вид
- вид слева
- выносной элемент
- местный вид

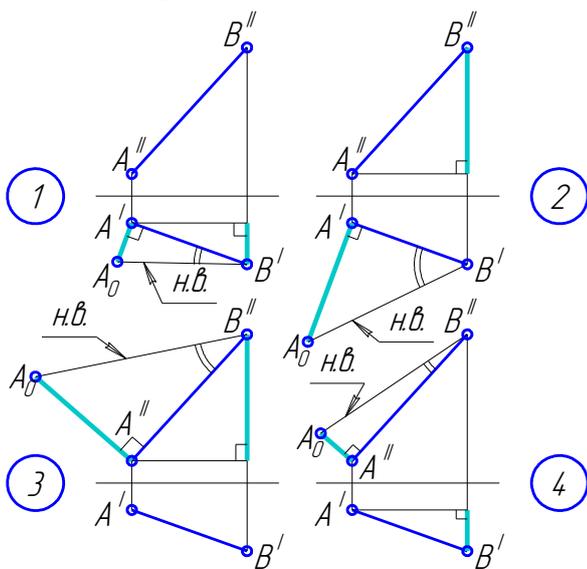
**Вопрос №18** (балл 1)

Какой эшюр построен неверно?



**Вопрос №19** (балл 1)

На каком эюре правильно определена натуральная величина (н.в.) отрезка АВ и угол его наклона (на эюре обозначен двойной дугой) к фронтальной плоскости проекций методом прямоугольного треугольника?



**Вопрос №20** (балл 1)

Размеры на эскизах деталей ...

- ставятся по необходимости
- не проставляются
- проставляются
- не нужны

**Вопрос №21** (балл 1)

Типовым резьбовым разъемным соединением является ...

- шпилечное
- клепаное
- штифтовое
- шпоночное

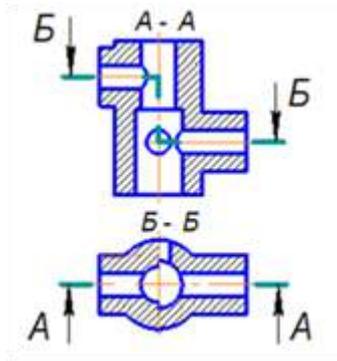
**Вопрос №22** (балл 1)

Вынесенное сечение располагается ....

- в любом месте поля чертежа
- справа от обозначения линии сечения
- на месте вида слева
- под линией сечения

**Вопрос №23** (балл 1)

Изображение, обозначенное на чертеже Б – Б, называется ...



- вынесенным сечением
- сложным ступенчатым разрезом
- сложным ломаным разрезом
- простым горизонтальным разрезом

**Вопрос №24** (балл 1)

Эскизы деталей предпочтительно вычерчивать ...

- с соблюдением пропорций
- с увеличением
- в натуральную величину
- с уменьшением

**Вопрос №25** (балл 1)

Геометро-графический редактор \_\_\_\_\_ не является векторным графическим редактором и не предназначен для выпуска чертежно-конструкторской документации.

- T-Flex
- AutoCad
- Microsoft Paint
- Компас-3D

**Вопрос №26** (балл 1)

В системах трехмерного моделирования основной способ построения нового объемного элемента заключается в ...

- перемещении в пространстве некоторого плоского элемента по определенному закону
- формировании элемента из уже имеющихся геометрических примитивов
- вычерчивании стандартных видов элемента
- поиске элемента в базе данных

**Вопрос №27** (балл 1)

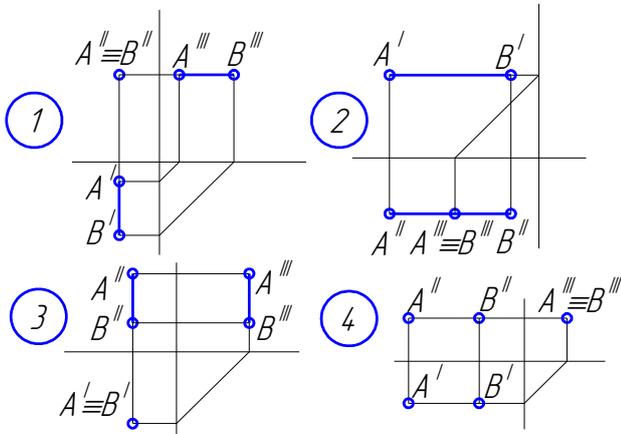
В болтовой комплект входят ...

- болт, гайка, шайба
- соединяемые детали, болт, гайка

- соединяемые детали, болт, гайка, шайба
- соединяемые детали

**Вопрос №28** (балл 1)

На каком эюре представлена прямая, перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций?



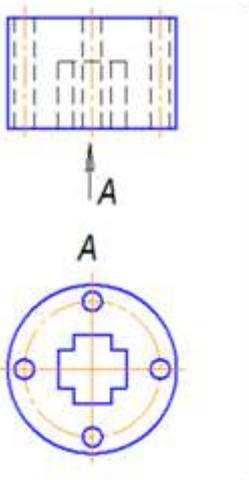
**Вопрос №29** (балл 1)

Дополнительным называется вид, полученный проецированием предмета или его части на \_\_\_\_\_ плоскость, не параллельную основным плоскостям проекций.

- секущую
- местную
- дополнительную
- картинную

**Вопрос №30** (балл 1)

Буквой А на рисунке обозначен вид ...



- сверху
- местный
- дополнительный
- снизу

**Вопрос №31** (балл 1)

Линии, соединяющие проекции точек на двухкартинном комплексном чертеже, называются линиями...

- проекционными
- связи
- уровня
- проецирующими

**Вопрос №32** (балл 1)

При параллельном проецировании проекции параллельных прямых в общем случае...

- всегда совпадают
- параллельны
- перпендикулярны
- пересекутся

**Вопрос №33** (балл 1)

При центральном проецировании каждая точка пространства имеет \_\_\_\_\_ центральную(-ые) проекцию(-ии).

- три
- только одну
- две или три
- две

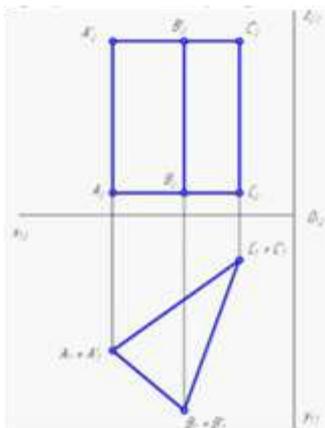
**Вопрос №34** (балл 1)

Свойство чертежа передавать достоверную геометрическую информацию об оригинале носит название ...

- обратимости
- наглядности
- достоверности
- техничности

**Вопрос №35** (балл 1)

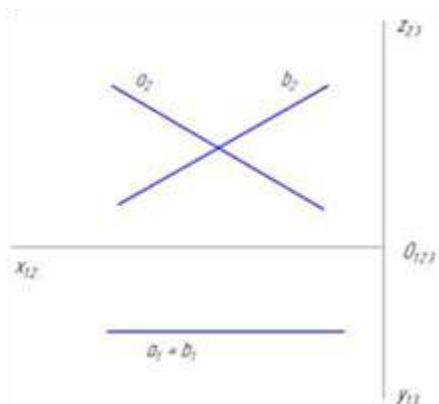
На рисунке показан двухкартинный комплексный чертеж ...



- четырехгранной пирамиды
- прямой трехгранной призмы
- трехгранной пирамиды
- наклонной трехгранной призмы

**Вопрос №36** (балл 1)

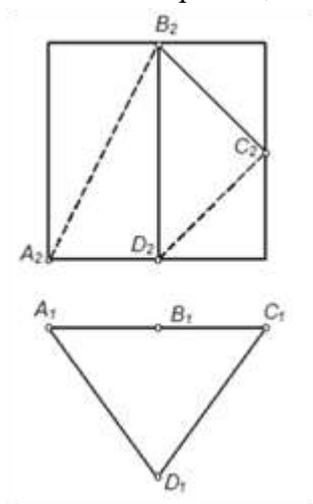
Прямые а и b, задающие плоскость на чертеже, являются прямыми...



- горизонтально проецирующими
- фронтальными уровня
- фронтально-проецирующими
- горизонтальными уровня

**Вопрос №37** (балл 1)

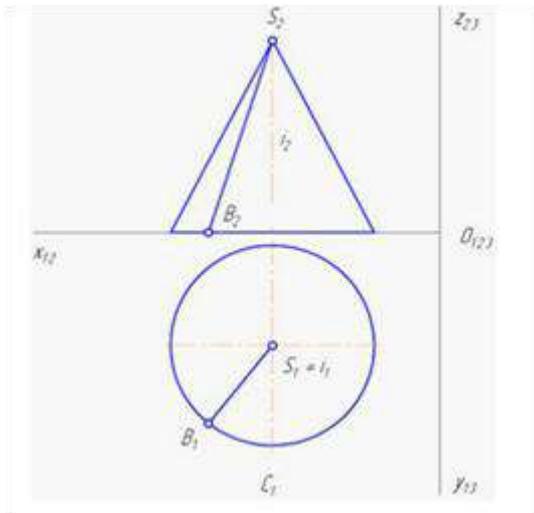
Видимость прямой, лежащей на призме, правильно определена для линии ...



- AB
- BC
- AC
- DC

**Вопрос №38** (балл 1)

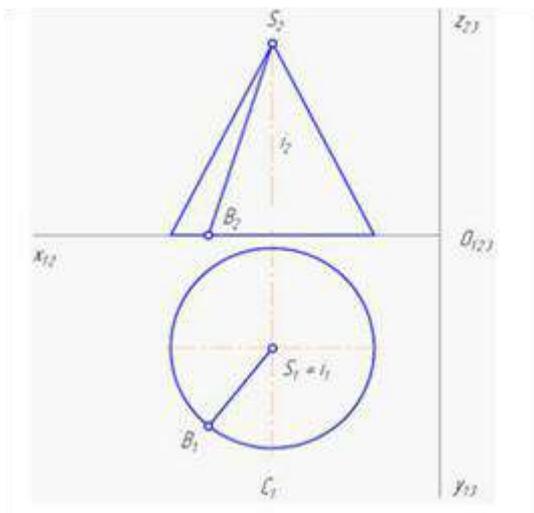
На рисунке показан двухкартинный комплексный чертеж прямого кругового конуса. Отрезок SB является \_\_\_\_\_ конуса.



- осью вращения
- направляющей
- образующей
- основанием

**Вопрос №39** (балл 1)

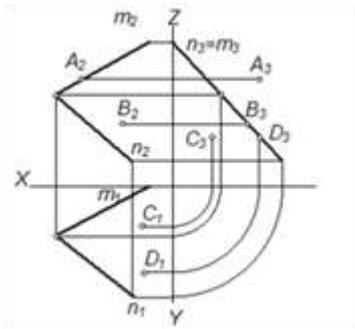
Геометрическим элементом, вращением отрезка вокруг которого получена поверхность прямого кругового конуса, является ...



- прямая SB
- точка B
- точка S
- прямая i

**Вопрос №40** (балл 1)

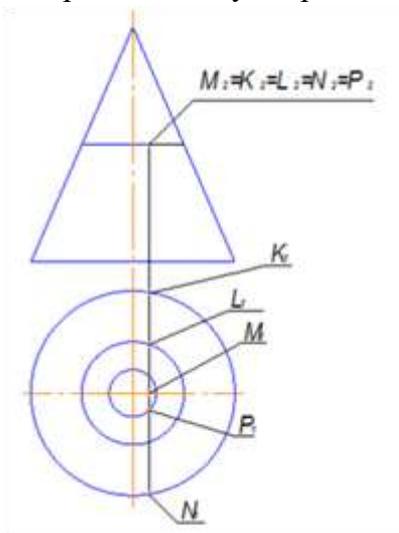
Плоскости  $\Sigma (m \cap n)$  принадлежат точки...



- A и D
- A и B
- A и C
- B и D

**Вопрос №41** (балл 1)

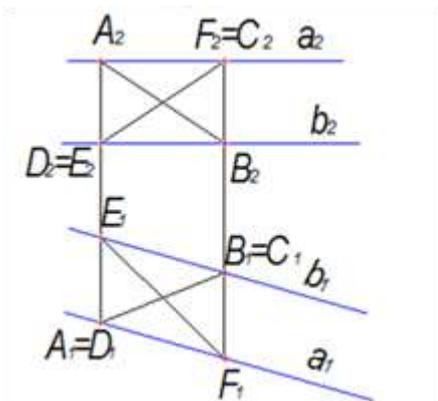
Поверхности конуса принадлежит точка...



- K
- M
- N
- L

**Вопрос №42** (балл 1)

Плоскости (a || b) принадлежит прямая...



- AD
- AB

- CD
- AC

**Вопрос №43** (балл 1)

Дополнительные (производные) форматы образуют \_\_\_\_\_ сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

- делением длинных
- увеличением коротких
- делением коротких
- увеличением длинных

**Вопрос №44** (балл 1)

Наклонные параллельные линии \_\_\_\_\_ должны проводиться под углом 45 градусов к линии контура изображения или к его оси, или к линиям рамки чертежа.

- линии
- штриховки
- размерные
- связи

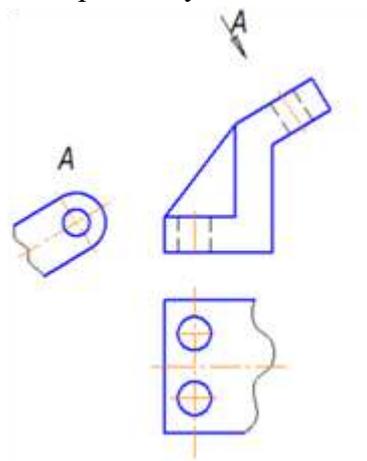
**Вопрос №45** (балл 1)

Общее количество размеров детали на чертеже должно быть ...

- максимальным для большей полноты изображения
- минимальным для исключения отвлекающей информации
- минимальным, но достаточным для ее изготовления и контроля
- достаточным для контроля

**Вопрос №46** (балл 1)

На чертеже буквой А обозначен...



- местный вид
- выносной элемент
- дополнительный вид
- вид сверху

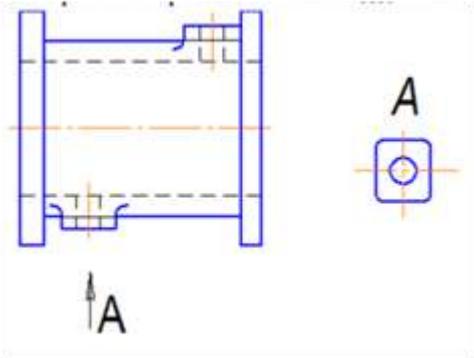
**Вопрос №47** (балл 1)

Оси для цилиндрических деталей, обрабатываемых на токарном станке, располагают ...

- горизонтально
- так, как деталь располагается на сборочном чертеже
- произвольно
- вертикально

**Вопрос №48** (балл 1)

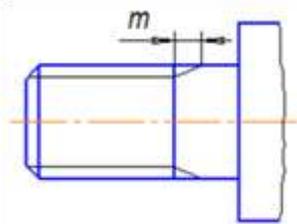
На чертеже изображены главный вид детали и ...



- выносной элемент
- вид снизу
- дополнительный вид
- местный вид

**Вопрос №49** (балл 1)

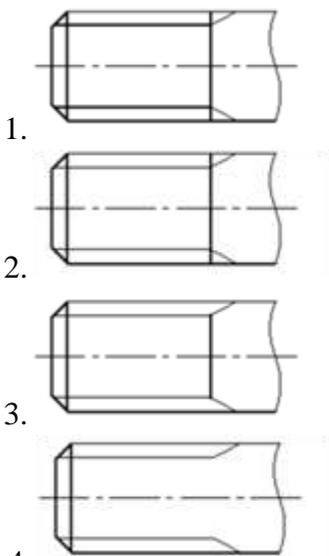
Указанный на чертеже параметр резьбы  $m$  называется ...



- шагом
- сбегом
- недоводом
- недорезом

**Вопрос №50**(балл 1)

Условное изображение резьбы на стержне по ГОСТ 2,311-689\* приведено на рисунке...



- 4.  1
- 2
- 3
- 4

## Блок 2 (задание предполагает несколько вариантов ответа)

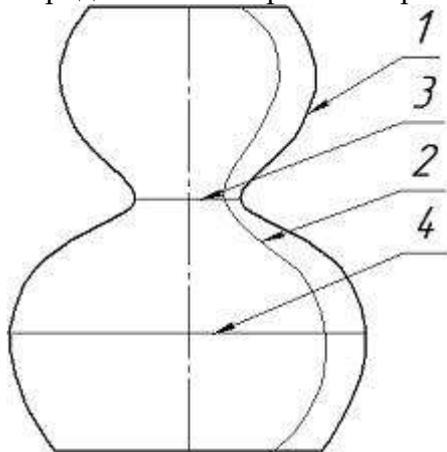
### Вопрос №1

Кривую линию можно рассматривать как ...

- совокупность линий, удовлетворяющих определенному уравнению
- совокупность точек, удовлетворяющих определенному уравнению
- множество последовательных положений движущейся линии
- множество последовательных положений движущейся точки

### Вопрос №2 (балл 1)

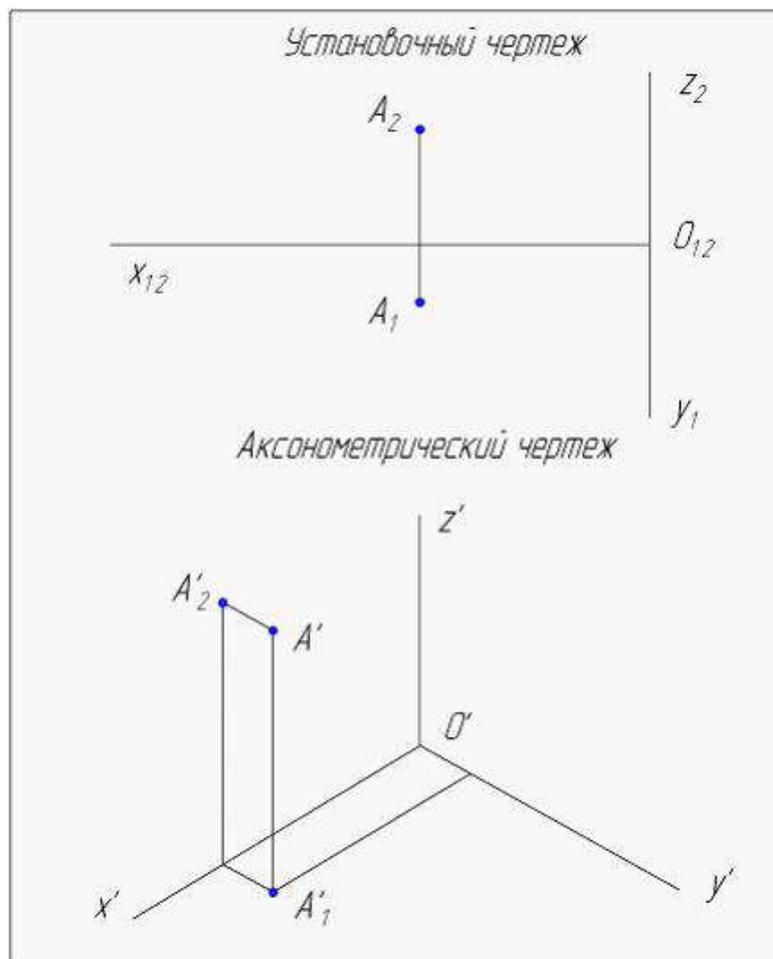
Меридианами поверхности вращения, показанной на чертеже, являются линии ...



- 3
- 1
- 2
- 4

### Вопрос №3(балл 1)

В соответствии с установочным ортогональным чертежом точки А построен ее аксонометрический чертеж. Вторичная проекция точки А обозначена ...

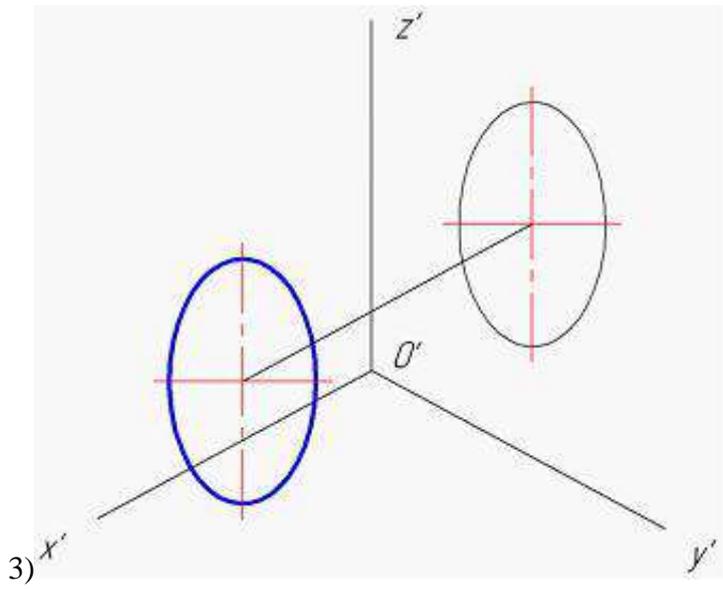
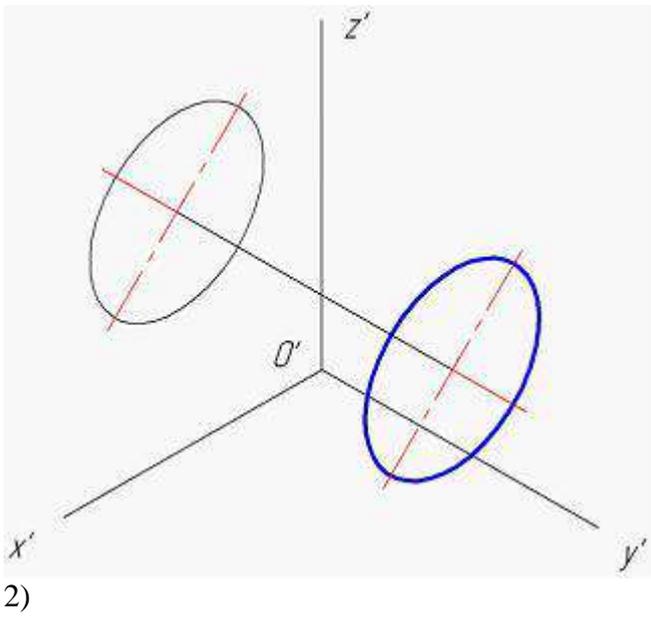
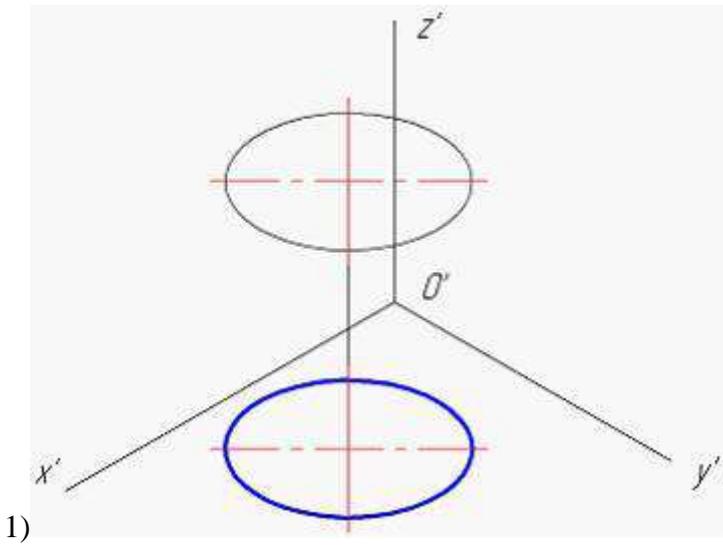


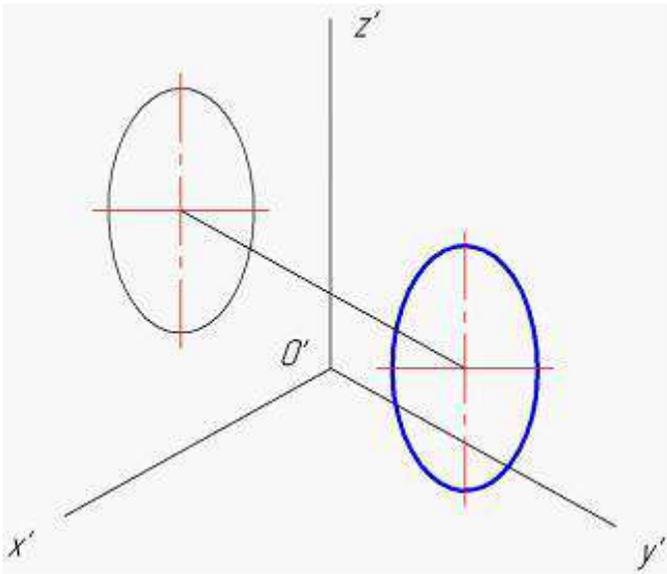
- 1)  $A'_2$
- 2)  $A'_1$
- 3)  $A'$
- 4)  $A_1$

- 1
- 2
- 3
- 4

**Вопрос №4**(балл 1)

Прямоугольная аксонометрия окружности, лежащей в плоскости, параллельной одной из координатных плоскостей, верно показана на чертеже ...





4)

- 1
- 2
- 3
- 4

**Вопрос №5** (балл 1)

Графическими конструкторскими документами являются ...

- спецификация
- схема
- пояснительная записка
- сборочный чертеж

**Вопрос №6** (балл 1)

Масштабами уменьшения являются ...

- 5:1
- 2,5:1
- 1:4
- 1:2

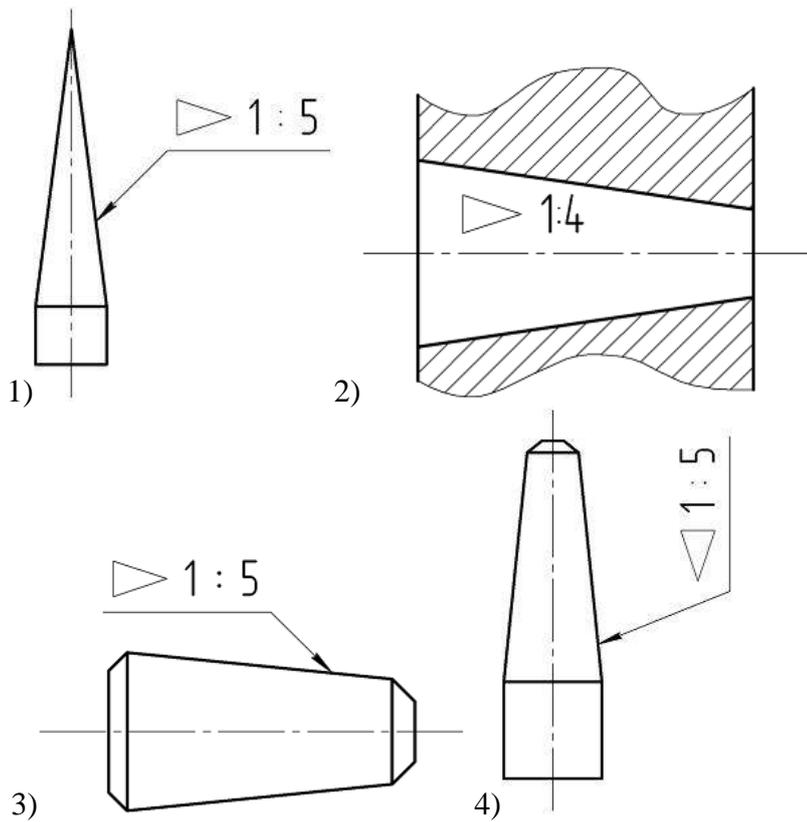
**Вопрос №7** (балл 1)

Установленными являются размеры шрифта ...

- 12
- 10
- 3,5
- 3

**Вопрос №8** (балл 1)

Верно нанесен знак конусности на рисунках ...



- 1
- 2
- 3
- 4

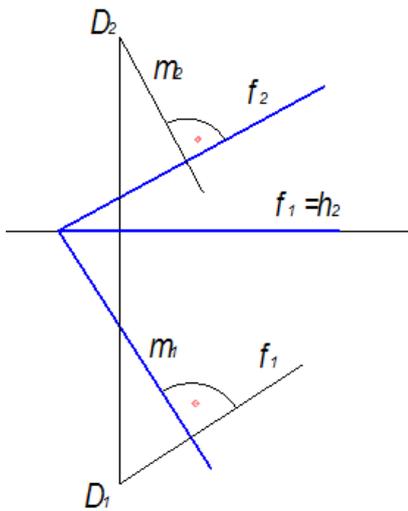
**Вопрос №9** (балл 1)

Способом прямоугольного треугольника можно определить ...

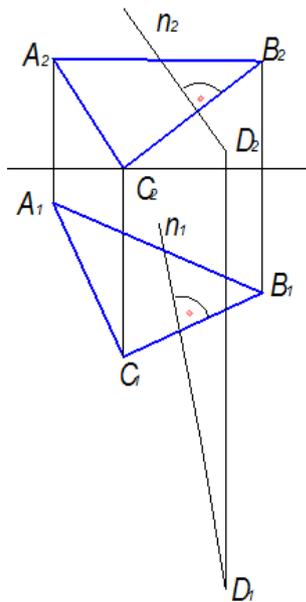
- натуральную величину треугольника
- углы наклона отрезка прямой к плоскостям проекций
- натуральную величину отрезка прямой
- площадь треугольника

**Вопрос №10** (балл 1)

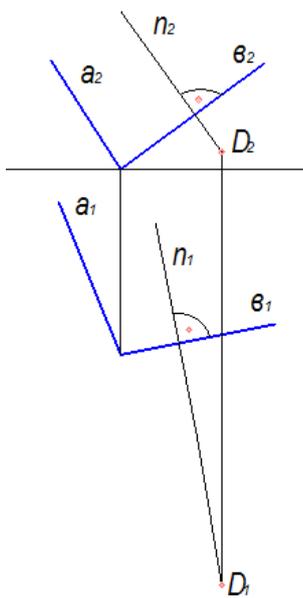
Прямая, перпендикулярная к плоскости, правильно построена на рисунках ...



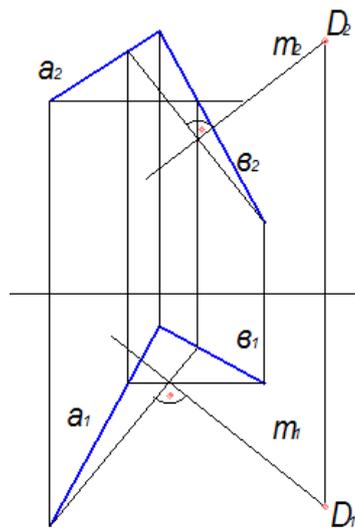
1)



2)



3)



4)

- 1
- 2
- 3
- 4

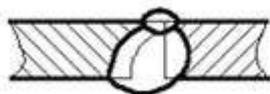
**Вопрос №11** (балл 1)

Разрезы бывают ...

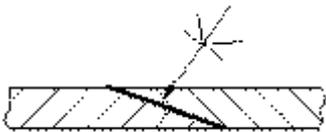
- основными
- дополнительными
- сложными
- простыми

**Вопрос №12** (балл 1)

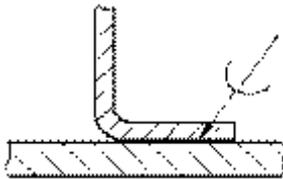
Сварное соединение изображено на рисунках ...



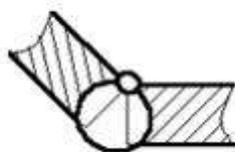
1)



2)



3)



4)

- Вариант ответа №1
- Вариант ответа №2
- Вариант ответа №3
- Вариант ответа №4

**Вопрос №13** (балл 1)

Количество изображений на рабочем чертеже должно быть ...

- наибольшим и обеспечивающим удобство для чтения чертежа
- наибольшим и обеспечивающим максимальную информацию о детали
- минимальным, но достаточным для более полного представления о форме и размерах детали
- наименьшим, но обеспечивающим возможность простановки размеров

**Вопрос №14** (балл 1)

Спецификация – документ, определяющий ...

- состав сборочной единицы
- перечень покупных изделий
- состав комплекса и комплекта
- условия эксплуатации изделия

**Вопрос №15** (балл 1)

Перечень элементов может быть выполнен ...

- самостоятельно, на листе любого формата
- на последнем листе схемы
- в виде самостоятельного документа на формате А4
- на первом листе схемы

**Вопрос №16** (балл 1)

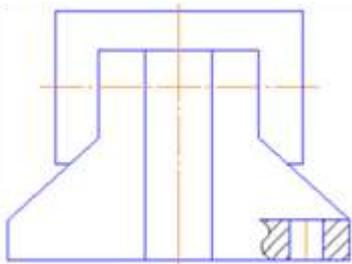
Для вывода графической информации на твердый носитель (бумагу, пленку) предназначены такие устройства, как ...

- установка быстрого прототипирования
- плоттер (графопостроитель)

- сканер
- принтер

**Вопрос №17** (балл 1)

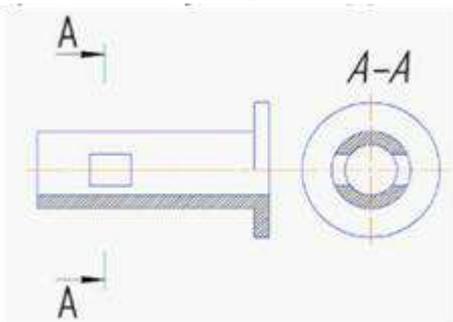
На изображенном чертеже показан (-о) ...



- наложенное сечение
- фронтальный разрез
- местный разрез
- вынесенное сечение

**Вопрос №18** (балл 1)

Буквами А-А на чертеже обозначен (-о) ...



- разрез
- сечение наложенное
- сечение вынесенное
- вид

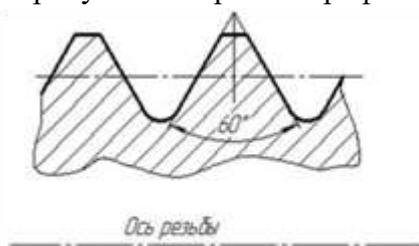
**Вопрос №19** (балл 1)

В сечении детали показывается то, что расположено ...

- в секущей плоскости и находится перед ней
- в секущей плоскости
- за секущей плоскостью
- перед секущей плоскостью

**Вопрос №20** (балл 1)

На рисунке изображен профиль \_\_\_\_\_ резьбы.



- метрической
- упорной

- трапецеидальной
- трубной цилиндрической

**Вопрос №21** (балл 1)

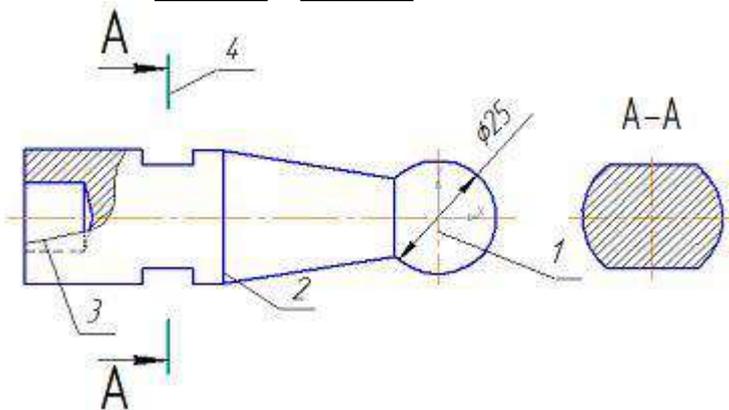
У трубных резьб угол профиля составляет ...

- 30°
- 55°
- 50°
- 60°

**Вопрос №22** (балл 1)

Дан чертеж детали. Определить, какие линии использованы для выполнения изображений, из каких изображений он составлен и вид линий на поверхности геометрической фигуры.

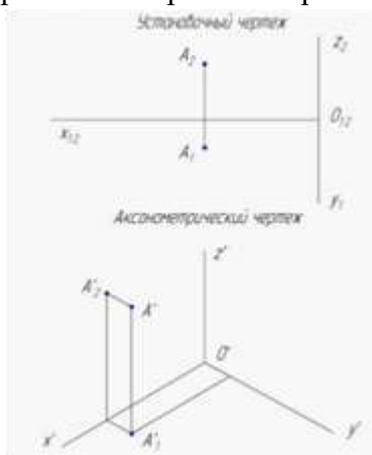
При выполнении чертежа детали используются различные типы линий. Цифрами 1 и 2 обозначены \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ линии.



- разомкнутая
- штрихпунктирная тонкая
- сплошная толстая основная
- сплошная волнистая

**Вопрос №23** (балл 1)

В соответствии с установочным ортогональным чертежом точки A построен ее аксонометрический чертеж. Вторичная проекция точки A обозначена...



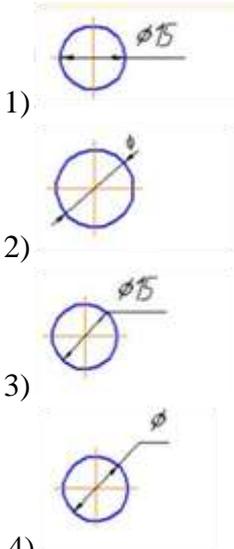
Укажите не менее двух вариантов ответа

- 1) A'2
- 2) A'1
- 3) A1
- 4) A'

- Вариант ответа №1
- Вариант ответа №2
- Вариант ответа №3
- Вариант ответа №4

**Вопрос №24** (балл 1)

Размеры диаметров окружностей правильно проставлены на рисунках ...  
Укажите не менее двух вариантов ответа



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

**Вопрос №25** (балл 1)

Косоугольной аксонометрической проекцией окружности, не лежащей в проецирующей плоскости, может быть ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- эллипс
- отрезок
- окружность
- парабола

**Вопрос №26** (балл 1)

Эскиз детали выполняется ...

- с монтажного чертежа
- по наглядному изображению
- с чертежа детали
- с натуры и чертежа общего вида

**Вопрос №27** (балл 1)

ГОСТ 2.305-68 подразделяет сечения на ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- наложенные
- местные
- вынесенные
- дополнительные

**Вопрос №28** (балл 1)

Масштабами увеличения являются ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- 1:2,5
- 2:1
- 10:1
- 1:15

**Вопрос №29** (балл 1)

Шпильки бывают ...

- установочные
- стопорные
- общего применения
- фланцевые

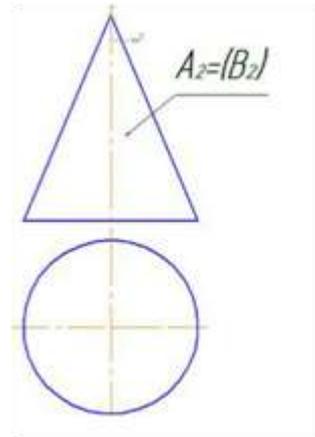
**Вопрос №30** (балл 1)

Шплинты используют для предотвращения ...

- сваривания
- соскальзывания
- склеивания
- самоотвинчивания

**Вопрос №31** (балл 1)

Построение недостающих проекций точек на поверхности вращения, изображенной на рисунке, может быть выполнено при помощи ...

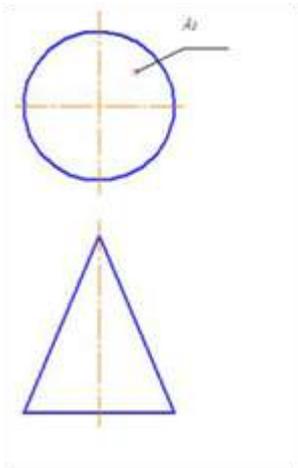


Укажите не менее двух вариантов ответа

- окружности, проходящей через эту точку
- прямой, образующей, проходящей через эту точку
- плоскости, проходящей через точку параллельно оси вращения
- фронтально-проецирующей плоскости, расположенной под углом к оси поверхности

**Вопрос №32** (балл 1)

Построение недостающих проекций точек на поверхности вращения, изображенной на рисунке, может быть выполнено при помощи ...



Укажите не менее двух вариантов ответа

- окружности, проходящей через эту точку
- прямой образующей, проходящей через эту точку
- фронтально-проецирующей плоскости, расположенной под углом к оси поверхности
- плоскости, проходящей через точку параллельно оси вращения

**Вопрос №33** (балл 1)

Представлен чертеж детали. Выбрать стандартные формат и масштаб изображения. Определить характер и вид изображений. Построить точки на поверхности геометрической фигуры.

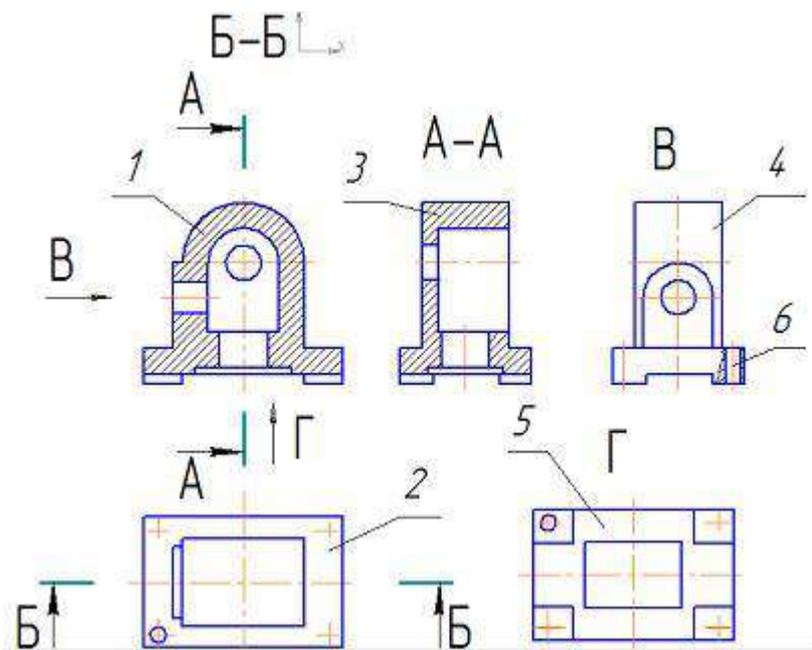
ГОСТ 2.302-68 «Масштабы» предусматривает масштабы увеличения ...

- 6:1
- 3:1
- 5:1
- 10:1

**Вопрос №34** (балл 1)

Представлен чертеж детали. Выбрать стандартные формат и масштаб изображения. Определить характер и вид изображений. Построить точки на поверхности геометрической фигуры.

На чертеже детали цифрами 4 и 5 обозначены \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

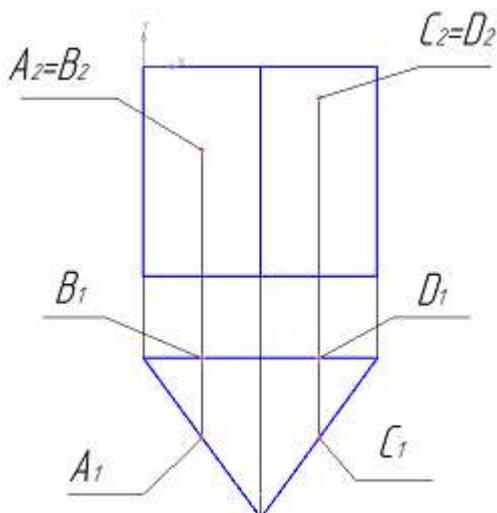


- профильный разрез
- вид слева

- фронтальный разрез
- вид снизу

**Вопрос №35** (балл 1)

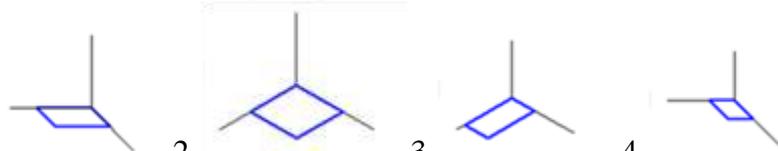
Представлен чертеж детали. Выбрать стандартные формат и масштаб изображения. Определить характер и вид изображений. Построить точки на поверхности геометрической фигуры. Видимыми на фронтальной проекции призмы будут точки \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.



- C
- A
- D
- B

**Вопрос №36** (балл 1)

АксонOMETрическая проекция квадрата правильно построена на рисунках ...  
Укажите не менее двух вариантов ответа



1.  1
2.  2
3.  3
4.  4

**Вопрос №37** (балл 1)

Границей между изображениями при совмещении вида и разреза служат \_\_\_\_\_ линии.  
Укажите не менее двух вариантов ответа

- штрихпунктирная
- сплошная толстая основная
- сплошная тонкая
- волнистая

**Вопрос №38** (балл 1)

ГОСТ 2.302-68 предусматривает масштабы уменьшения ...  
Укажите не менее двух вариантов ответа

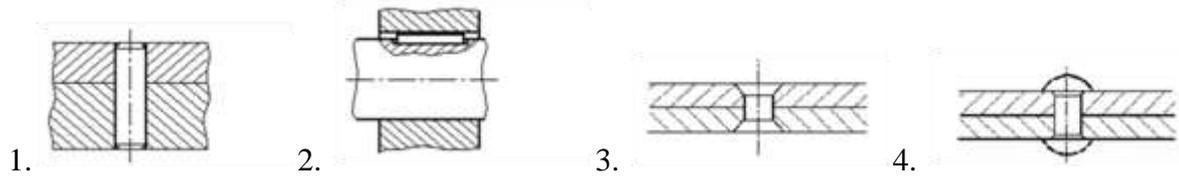
- 1:15

- 1:25
- 15:1
- 25:1

**Вопрос №39** (балл 1)

Соединение заклепкой изображено на рисунках ...

Укажите не менее двух вариантов ответа



- 1.  1
- 2
- 3
- 4

**Вопрос №40** (балл 1)

Неразъемными соединениями деталей являются ...

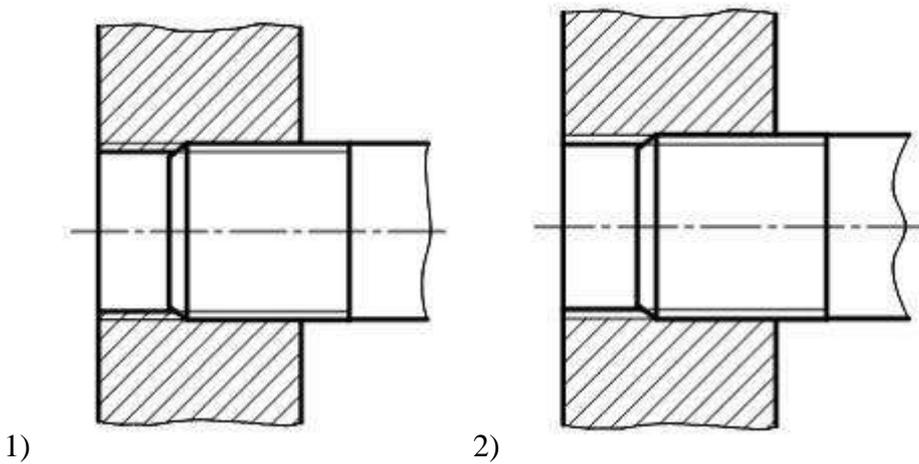
Укажите не менее двух вариантов ответа

- винтовое
- сшивное
- клеевое
- шпилечное

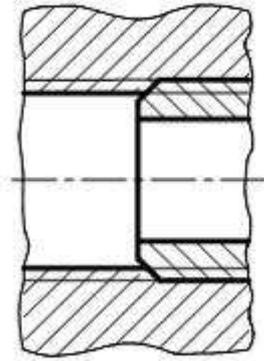
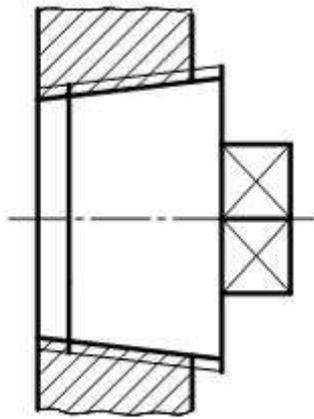
**Блок 3 (задание предполагает несколько вариантов ответа)**

**Вопрос №1** (балл 1)

Резбовое соединение правильно изображено на рисунках ...



- 1)
- 2)



3)

- 1  
 2  
 3  
 4

4)

**Вопрос №2** (балл 1)

Шпонки бывают \_\_\_\_\_ формы.

Укажите не менее двух вариантов ответа

- цилиндрической  
 сегментной  
 призматической  
 конической

**Вопрос №3** (балл 1)

Стандартом предусмотрены шпонки ...

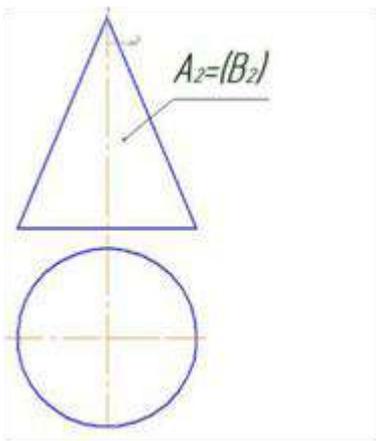
Укажите не менее двух вариантов ответа

- конические  
 цилиндрические  
 призматические  
 сегментные

**Вопрос №4** (балл 1)

Дан чертеж геометрических фигур. Построить недостающую проекцию точек, принадлежащих геометрическим фигурам. Построить линию пересечения геометрических фигур и определить видимость на чертеже.

Горизонтальную проекцию точек А и В, лежащих на поверхности конуса, можно найти с помощью ...



Укажите не менее двух вариантов ответа

- окружности
- эллипса
- гиперболы
- прямых

**Вопрос №5** (балл 1)

Дан чертеж геометрических фигур. Построить недостающую проекцию точек, принадлежащих геометрическим фигурам. Построить линию пересечения геометрических фигур и определить видимость на чертеже.

Задачу на пересечение поверхностей призмы и конуса можно решить ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- используя условие принадлежности точек линии пересечения поверхности конуса
- способом вспомогательных секущих плоскостей
- способом прямоугольного треугольника
- используя условие принадлежности точек линии пересечения поверхности призмы

**Вопрос №6** (балл 1)

Требуется выполнить конструкторский документ. Для этого нужно выбрать стандартные формат, масштаб изображения, линии чертежа и заполнить основную надпись.

Согласно ГОСТ 2.301-68 «Форматы», стандартными форматами являются...

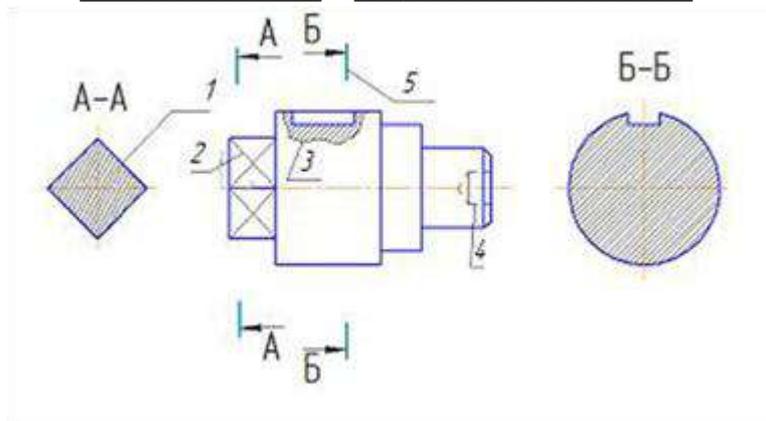
Укажите не менее двух вариантов ответа

- А3
- 12
- А4
- 11

**Вопрос №7** (балл 1)

Требуется выполнить конструкторский документ. Для этого нужно выбрать стандартные формат, масштаб изображения, линии чертежа и заполнить основную надпись.

При выполнении чертежа детали используют различные типы линий. Цифрами 3 и 5 обозначены \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ линии.



Укажите не менее двух вариантов ответа

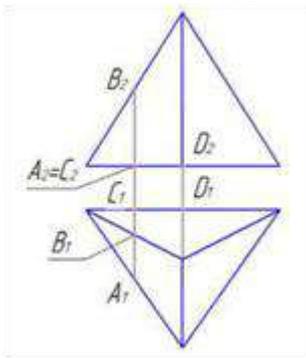
- штрихпунктирная тонкая
- сплошная волнистая
- разомкнутая
- штриховая

**Вопрос №8** (балл 1)

Дан чертеж геометрических фигур. Построить недостающую проекцию точек, принадлежащих геометрическим фигурам. Построить линию пересечения геометрических фигур и определить видимость на чертеже.

видимость на чертеже.

Невидимыми на фронтальной проекции призмы будут точки ...



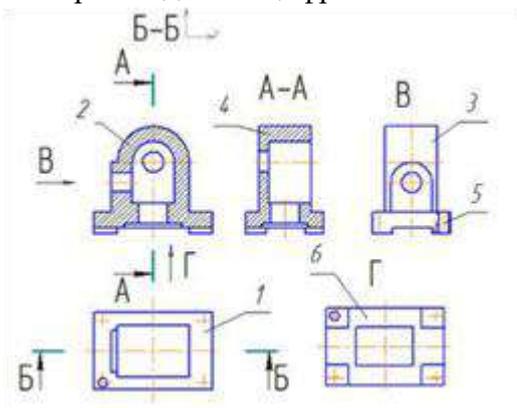
Укажите не менее двух вариантов ответа

- A
- C
- D
- B

**Вопрос №9** (балл 1)

Дан чертеж детали. Определить характер изображений, представленных на чертеже. Указать используемые условности и упрощения при выполнении чертежа детали.

На чертеже детали цифрами 1 и 2 обозначены...



Укажите не менее двух вариантов ответа

- Фронтальный разрез
- Вид слева
- Вид сверху
- Профильный разрез

**Вопрос №10** (балл 1)

Для центрального проецирования инвариантными (неизменными) являются следующие свойства

- проекцией прямой линии в общем случае является прямая линия
- если точка принадлежит линии, то ее проекция принадлежит соответствующей проекции линии
- прямые, параллельные в пространстве, имеют параллельные проекции
- плоская фигура, параллельная плоскости проекций, проецируется в натуральную величину.

### 3.3 Вопросы к зачету

1. ЕСКД, ее содержание, ГОСТы по оформлению чертежей. Геометрическое черчение: сопряжение, уклон, конусность, общие понятия.
2. Правила оформления чертежей. Форматы. Основная надпись.
3. Масштабы, типы линий обводки чертежа и их назначение.

4. Чертежные шрифты.
5. Нанесение размеров.
6. Проекционное черчение. Виды, основные, дополнительные.
7. Разрезы. Простые и сложные.
8. Выносные элементы. Определение, обозначение.
9. Сечение. Определение, обозначение.
10. Изображение и обозначение резьбы.
11. Шероховатость поверхностей: параметры, обозначения и правила нанесения.
12. Эскизирование. Определение, последовательность выполнения.
13. Сборочный чертеж изделия.
14. Спецификация. Правила оформления.
15. Графическое обозначение материалов и правила их изображения на чертежах.
16. Общие правила нанесения размеров на сборочных чертежах.
17. Правила выполнения рабочих чертежей.
18. Нанесение размеров на рабочих чертежах. Понятие о базах.
19. Условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В 27 августа 2014 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1 Методические указания по проведению тестирования**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения тестирования	В 115 учебной аудитории по расписанию учебных групп
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	В соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Бойко А.И.
5.	Вид и форма заданий	Тесты на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Бойко А.И.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**Ключи к тестовым заданиям**

Блок №1 (предполагает один правильный ответ)				Блок №2 (предполагает несколько правильных ответов)				Блок №3 (предполагает несколько правильных ответов)	
1	1	40	4	1	2,4	40	23	1	1,4
2	2	41	4	2	1,2			2	2,3
3	1	42	2	3	1,2			3	3,4
4	3	43	2	4	1,2			4	1,4
5	4	44	2	5	2,4			5	1,2,4
6	4	45	3	6	3,4			6	1,3
7	3	46	3	7	2,3			7	2,3
8	4	47	1	8	2,3			8	2,3
9	2	48	4	9	2,3			9	1,3
10	4	49	4	10	1,4			10	1,2
11	4	50	2	11	3,4				
12	3			12	1,4				
13	4			13	3				
14	1			14	1,3				
15	2			15	3,4				
16	1			16	2,4				
17	1			17	3				
18	3			18	1				
19	4			19	2				
20	3			20	1				
21	1			21	2				
22	1			22	2,3				
23	2			23	1,2				
24	1			24	2,4				

<b>25</b>	3			<b>25</b>	1,3				
<b>26</b>	1			<b>26</b>	2				
<b>27</b>	1			<b>27</b>	1,3				
<b>28</b>	3			<b>28</b>	2,3				
<b>29</b>	3			<b>29</b>	3,4				
<b>30</b>	4			<b>30</b>	2,4				
<b>31</b>	2			<b>31</b>	1,2				
<b>32</b>	2			<b>32</b>	1,2				
<b>33</b>	2			<b>33</b>	3,4				
<b>34</b>	2			<b>34</b>	2,4				
<b>35</b>	2			<b>35</b>	1,2				
<b>36</b>	2			<b>36</b>	1,2				
<b>37</b>	1			<b>37</b>	1,4				
<b>38</b>	3			<b>38</b>	1,2				
<b>39</b>	4			<b>39</b>	3,4				

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



А.С. Морозов

« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электрические машины

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2,3

Семестр 3-5

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет с оценкой \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 5 семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

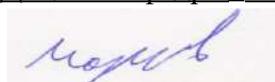
Разработчики Зав. каф. «Электротехника и физика»  
(должность, кафедра)



С.О. Фатъянов  
(Ф.И.О.)

(подпись)

Доцент кафедры «Электротехника и физика»  
(должность, кафедра)



А.С. Морозов  
(Ф.И.О.)

(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9»    марта    2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электротехника и физика»  
( кафедра)



С.О. Фатъянов  
(Ф.И.О.)

(подпись)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Электрические машины» сформировать у обучающегося систему знаний законов и теорий, лежащих в основе построения и анализа электрических машин, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины также являются:

- изучение однофазных трансформаторов;
- изучение трехфазных трансформаторов;
- изучение общих вопросов теории машин переменного тока;
- изучение асинхронных машин;
- изучение синхронных машин;
- изучение машин постоянного тока.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)  20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;  – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;  – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции;  - электроэнергетические системы и сети;  - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;  - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования,
16 Строительство и ЖКХ  17 Транспорт 20	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования	высоковольтные электротехнологии;

<p>Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <p>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20</p> <p>Электроэнергетика 27</p> <p>Металлургическое производство 40</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	<p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 17</p> <p>Транспорт 19</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния</p>	<p>электрического транспорта, устройства и электрооборудование</p>

<p>Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20          Электроэнергетика 24          Атомная промышленность 27          Металлургическое производство 40          Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>систем тягового электроснабжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ          20          Электроэнергетика          40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и</li> </ul>
<p>20          Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на</p>
<p>20          Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>летательных аппаратах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы,</li> </ul>

			<p>материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс дисциплины:

Дисциплина «**Электрические машины**» (сокращенное наименование дисциплины «Эл. машины. ») Б1.О.20 входит в обязательную часть дисциплин цикла Б1

— область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

— объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;

- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине)

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<i>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</i>	<i>ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</i>	<i>ОПК-3.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.</i>

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических	Анализ отечественного и зарубежного опыта

<p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>				<p>решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>					
<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>Электрические станции и подстанции</p>		<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует понимание</p>	<p>анализ опыта</p> <p>ПС 20.012, 20.026, 20.032.</p>

				взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	
--	--	--	--	---	--

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	112			36	28	48			
В том числе:									
Лекции	56			18	14	24			
Лабораторные работы (ЛР)	56			18	14	24			
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	140			72	44	24			
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	140			72	44	24			
<b>Контроль</b>	36					36			
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)									
Общая трудоемкость час	288			108	72	108			
Зачетные Единицы Трудоемкости	8			3	2	3			
Контактная работа (по учебным занятиям)	112			36	28	48			

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов	Технология формирования компетенций	Усл ые ком пете
-------	-----------------------	-------------------------------------	--------------------------

П	ДИСЦИПЛИНЫ	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзама)	
1	Введение. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии. Классификация электрических машин.	6	6	-	-	18	30	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
2	Трансформаторы однофазные.	8	6	-	-	18	32	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
3	Трёхфазные трансформаторы.	8	6	-	-	18	32	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
4	Специальные трансформаторы	8	6	-	-	18	32	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
5	Общие вопросы теории машин переменного тока.	8	8	-	-	18	34	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
6	Асинхронные машины	6	8	-	-	18	32	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3

7	Синхронные машины	6	8	-	-	16	30	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
8	Машины постоянного тока.	6	8	-	-	16	30	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
	Всего	56	56	-	-	140	252	

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предыдущие дисциплины									
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+		+	+			+
3.	Теоретические основы электротехники	+	+		+	+			+
Последующие дисциплины									
1.	Электроснабжение	+	+	+	+			+	
2.	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики	+	+	+	+		+		+

## 5.3. Лекционные занятия

п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Практическая подготовка (при наличии)*
1	1	Введение. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии. Классификация электрических машин. Конструктивные исполнения электрических машин. Стандартизация электрических машин. Номинальные данные электрических машин. Обобщенная электрическая машина. Обмотки. Магнитопровод. Потери энергии. Трансформаторы и их конструкции. Обмотки трансформаторов. Сухие и масляные трансформаторы	6	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	

2	2	<p>Однофазный трансформатор, ток холостого хода, магнитные потоки. Уравнения напряжений обмоток. Маркировка выводов однофазного трансформаторов. Т-образная схема замещения. Параметры схемы приведенного трансформатора. Опытное определение параметров трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора на холостом ходу. Работа трансформатора под нагрузкой. Зависимость вторичного напряжения от нагрузки. Зависимость КПД от нагрузки. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторе при включении и коротком замыкании</p>	8	<p>ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3</p>	
3	3	<p>Трёхфазные трансформаторы. Конструктивные исполнения. Маркировка выводов обмоток. Схемы и группы соединения обмоток трансформаторов. Векторные диаграммы для напряжений и групп соединения. Характеристика схем соединения треугольником, звездой и зигзагом. Опыт холостого хода и короткого замыкания. Форма намагничивающего тока и магнитного потока для различных схем соединения трансформаторов. Высшие гармоники токов и магнитных потоков в трансформаторах. Метод симметричных составляющих. Несимметричный режим работы в трансформаторах.</p>	8	<p>ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3</p>	
4	4	<p>Условия включения трёхфазных трансформаторов на параллельную работу. Многообмоточные трёхфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Трансформаторы для вентильных преобразователей. Трансформаторы для электродуговой сварки, преобразование числа фаз и частоты. Особенности маломощных трансформаторов. Регулирование напряжения трансформатора. Нагрев и остывание.</p>	8	<p>ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3</p>	
5	5	<p>Классификация вращающихся машин переменного тока. Основные параметры. Устройство и конструктивные исполнения. Принцип действия машин переменного тока. Образование вращающегося магнитного поля. Магнитодвижущие силы трёхфазной сети для основной и высшей гармоник. Вращающееся круговое магнитное поле при трёхфазном двухфазном токе. Пульсирующее поле. ЭДС фазы обмотки при синусоидальной и несинусоидальной форме магнитного поля. Меры улучшения формы ЭДС. Основные принципы выполнения многофазных обмоток. Схемы обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки, петлевые, волновые и дробные обмотки. Коэффициенты укорочения и распределения. Обмоточный коэффициент.</p>	8	<p>ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3</p>	

		<p>Методы расчета магнитной цепи. Магнитное поле в воздушном зазоре, в зубцовом слое, полюсах, ярмах ротора и статора. Ток возбуждения и намагничивающий ток. Магнитная характеристика. Рассеяние и индуктивное сопротивление обмоток машин переменного тока. Пазовый поток рассеяния, лобовых частей, коронок зубцов, дифференциальное рассеяние.</p>			
6	6	<p>Асинхронные машины. Назначение и принцип действия асинхронных машин, классификация и область применения. Устройство и конструктивные исполнения трёхфазных асинхронных машин с короткозамкнутым и фазным ротором. Асинхронная машина при заторможенном роторе. Фазорегулятор. Индукционный регулятор. Асинхронная машина при вращающемся роторе. Г-образная эквивалентная схема. Вращающий момент. Ток статора. Коэффициент мощности. Кпд  Механические характеристики асинхронной машины. Режимы работы асинхронных машин. Рабочие характеристики. Пуск трёхфазных асинхронных электродвигателей, способы пуска. Способы регулирования частоты вращения асинхронных электродвигателей. Законы управления при частотном регулировании. Инверторы, ШИМ-регуляторы. Тиристорные регуляторы напряжения.</p>	6	<p>ОПК-3,  ПКР-1.1  ПКР-1.2  ПКР-1.3  ПКР- 1.4  ПКР-2.1  ПКР-2.2  ПКР-2.3</p>	
7	7	<p>Синхронные машины. Назначение, устройство, и принцип действия синхронных машин  Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Дизель генераторы. Работа генераторов на ХХ. Характеристика холостого хода. Магнитное поле возбуждения при работе под нагрузкой. Реакция якоря в неявнополюсной машине при различных нагрузках. Реакция якоря в явнополюсной машине. Векторная диаграмма явнополюсного и неявнополюсного синхронного генератора. Реакция якоря однофазного синхронного генератора. Внешние и регулировочные характеристики генератора. Определение индуктивных сопротивлений СМ. Опыт ХХ и КЗ. Определение продольных и поперечных реактивных сопротивлений. Отношение короткого замыкания. Определение индуктивного сопротивления <math>X_{\sigma \alpha}</math> по индукционной характеристике. Параметры и режимы работы электрических машин. Синхронный электродвигатель. Конструктивные исполнения. Векторные диаграммы. Рабочие характеристики. Достоинства и недостатки. Пуск СЭД. Асинхронный пуск. Одноосный эффект. Регулирование скорости вращения СЭД. Частотное регулирование без самосинхронизации. Вентильный двигатель. Синхронный компенсатор. Переходные</p>	6	<p>ОПК-3,  ПКР-1.1  ПКР-1.2  ПКР-1.3  ПКР- 1.4  ПКР-2.1  ПКР-2.2  ПКР-2.3</p>	

		процессы в СМ. Внезапное короткое замыкание СГ. Гашение магнитного поля. Резкое изменение нагрузки. Несимметричные режимы синхронных генераторов. Несимметричное установившееся КЗ. Особенности работы на вентильную нагрузку. Векторная диаграмма. Использование мощности. Потери мощности. Синхронные микромашины с постоянными магнитами. Генераторы, тахогенераторы, реактивный двигатель. Индукторные машины. Гистерезисный двигатель. Шаговые (импульсные) двигатели. Реактивные двигатели. Индукторные двигатели.			
8	8	Машины постоянного тока. Классификация. Устройство, назначение и принцип действия машины постоянного тока. Основные уравнения машин постоянного тока. Обмотки якоря.	6	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	

\* указывается вид работ (отдельных элементов работ), связанных с будущей профессиональной деятельностью

#### 5.4. Лабораторные занятия

№. п/п.	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час).	Формируемые компетенции	Практическая подготовка (при наличии)*
1	Введение. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии. Классификация электрических машин.	Экспериментальное определение параметров однофазного трансформатора	6	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	
2	Трансформаторы однофазные.	Изучение параллельного соединения трансформаторов	6	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4	

				ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	
3	Трёхфазные трансформаторы.	Изучение нагрева и остывания трансформаторов	6	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	
4	Специальные трансформаторы	Изучение однофазного автотрансформатора	6	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	
5	Общие вопросы теории машин переменного тока.	Изучение трёхфазного трансформатора	8	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	
6	Асинхронные машины	Изучение синхронного генератора	8	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	
7	Синхронные машины	Изучение трёхфазного асинхронного электродвигателя переменного тока	8	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	
8	Машины постоянного тока.	Изучение генератора постоянного тока	8	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	

\* указывается вид работ (отдельных элементов работ), связанных с будущей профессиональной деятельностью

### **5.5. Практические занятия не предусмотрены учебным планом**

**5.6. Научно-практические занятия (не предусмотрены)**

**5.7. Коллоквиумы (не предусмотрены)**

**5.8 Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Введение. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии. Классификация электрических машин.	Особенности выполнения обмоток у трансформаторов различной мощности. Ленточные магнитопроводы, тороидальные магнитопроводы изоляция пластин электротехнической стали. Системы охлаждения трансформаторов.(естественные и принудительные). Сухие и масляные трансформаторы	18	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
2	Трансформаторы однофазные	Регулирование напряжения трансформаторов со снятием нагрузки и под нагрузкой. Пределы регулировки. Однофазный трансформатор, ток холостого хода, магнитные потоки. Основной магнитный поток и поток рассеяния. Уравнение напряжения трансформаторов. Напряжение холостого хода. Напряжение под нагрузкой. Работа трансформатора под нагрузкой. Зависимость вторичного напряжения от нагрузки. Векторная диаграмма трансформатора под нагрузкой.	18	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
3	Трёхфазные трансформаторы.	Трёхфазные трансформаторы. Опыт холостого хода и короткого замыкания. Схемы установок для проведения опытов. Зависимости параметров трансформатора в опыте ХХ и КЗ. Форма намагничивающего тока и магнитного потока для различных схем соединения трансформаторов. Эквивалентные схемы трансформаторов для токов различных последовательностей.	18	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
4	Специальные трансформаторы	Высокочастотные трансформаторы, магнитопроводы из сплавов специальных конструкций, классификация изоляций высокочастотных трансформаторов, взрывозащитные и изолированные конструкции трансформаторов.	18	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3
5	Общие вопросы теории машин переменного тока	Классификация вращающихся машин переменного тока. Основные параметры. Устройство и конструктивные исполнения. Принцип действия машин переменного тока. Образование вращающегося магнитного поля. Магнитодвижущие силы трёхфазной сети для основной и высшей гармоник. Вращающееся круговое магнитное поле при трёхфазном двухфазном токе. Пульсирующее поле. ЭДС фазы обмотки при синусоидальной и несинусоидальной форме магнитного поля. Меры улучшения формы ЭДС. Основные принципы	18	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3

		<p>выполнения многофазных обмоток. Схемы обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки, петлевые, волновые и дробные обмотки. Коэффициенты укорочения и распределения. Обмоточный коэффициент. Методы расчета магнитной цепи. Магнитное поле в воздушном зазоре, в зубцовом слое, полюсах, ярмах ротора и статора. Ток возбуждения и намагничивающий ток. Магнитная характеристика. Рассеяние и индуктивное сопротивление обмоток машин переменного тока. Пазовый поток рассеяния, лобовых частей, коронок зубцов, дифференциальное рассеяние. Магнитодвижущие силы трехфазной сети для основной и высшей гармоник. МДС и ЭДС при несинусоидальном пространственном распределении магнитного поля. Меры улучшения формы ЭДС. Укорочение шага. Векторные диаграммы коэффициент укорочения. Распределение обмоток. Векторные диаграммы коэффициент распределения. Скос пазов. ЭДС от гармоник поля зубцового порядка и меры ее подавления. Обмоточный коэффициент. Обмотки машин переменного тока. Основные принципы выполнения многофазных обмоток. Схемы обмоток. Однослойные обмотки. Обмотки машин переменного тока. Основные принципы выполнения многофазных обмоток. Схемы обмоток. Двухслойные обмотки. Обмотки машин переменного тока. Основные принципы выполнения многофазных обмоток. Схемы обмоток. Дробные обмотки. Методы расчета магнитной цепи. Магнитное поле в воздушном зазоре, в зубцовом слое, полюсах, ярмах ротора и статора. Ток возбуждения и намагничивающий ток. Магнитная характеристика. Рассеяние и индуктивное сопротивление обмоток машин переменного тока. Пазовый поток рассеяния, лобовых частей, коронок зубцов, дифференциальное рассеяние.</p>		
6	Асинхронные машины	<p>Работа АЭД при несинусоидальном напряжении. Схемы замещения. Потери в обмотках. Потери в стали. Вращающие и тормозящие моменты высших гармонических составляющих. Однофазные электродвигатели. Пусковые устройства. Асинхронный преобразователь частоты и напряжения. Трёхфазный двигатель при обрыве обмотки ротора. Работа АЭД при ненормальных условиях. Специальные электрические машины. Исполнительные двигатели переменного тока. Погружные асинхронные двигатели, двигатели с дуговыми статорами и линейными. Асинхронный тахогенератор, вращающиеся трансформаторы, сельсины. Асинхронный генератор.</p>	18	<p>ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3</p>
7	Синхронные машины	<p>Синхронные машины. Работа генераторов на ХХ. ЭДС в обмотке якоря. Форма кривой напряжения. Магнитное поле возбуждения. Работа под нагрузкой. Реакция якоря СГ. Работа под нагрузкой Реакция якоря в неявнополюсной машине. при различных нагрузках. Реакция якоря в явнополюсной машине. Теория двух</p>	16	<p>ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2</p>

		<p>реакций. Векторная диаграмма явнополюсного синхронного генератора. Реакция якоря однофазного синхронного генератора. Внешние и регулировочные характеристики генератора. Определение индуктивных сопротивлений СМ. Опыт ХХ и КЗ. Определение продольный и поперечных реактивных сопротивлений. Отношение короткого замыкания. Определение индуктивного сопротивления <math>X_{\sigma \alpha}</math> по индукционной характеристике. Параллельная работа СГ с сетью. Режимы работы СГ при параллельной работе с сетью. Способы регулирования активной и реактивной мощности. Работа с неизменным током возбуждения. Работа с неизменным моментом. U-образные характеристики синхронного генератора. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины. Активная мощность. Электромагнитный момент. Статическая устойчивость. Влияние тока возбуждения на устойчивость. Компаундированные системы возбуждения. Форсировка возбуждения. Синхронный электродвигатель. Векторные диаграммы. Рабочие характеристики. Достоинства и недостатки. Пуск СЭД. Асинхронный пуск. Одноосный эффект. Регулирование скорости вращения СЭД. Частотное регулирование без самосинхронизации. Синхронный компенсатор. Переходные процессы с СМ. Внезапное короткое замыкание СГ. Гашение магнитного поля. Резкое изменение нагрузки. Несимметричные режимы синхронных генераторов. Несимметричное установившееся КЗ. Особенности работы на вентильную нагрузку. Векторная диаграмма. Использование мощности. Потери мощности</p>		ПКР-2.3
8	Машины постоянного тока.	<p>Машины постоянного тока. Обмотки якоря. Типы обмоток. Простая петлевая. Простая волновая. Метод расчета магнитной цепи магнитная характеристика, коэффициент насыщения, форма кривой индукции под полюсами на холостом ходу и под нагрузкой. Магнитное поле и намагничивающие силы воздушного зазора и зубцовой зоны. Коммутация в случай когда щетка шире или уже коллекторной пластины. Замедленная и ускоренная коммутации. Способы улучшения коммутации. Вспомогательные полюса. Искрение потенциального характера. Компенсационная обмотка. Обозначение обмоток. Основные электромагнитные нагрузки и машинная постоянная. Генераторы постоянного тока. ГПТ НВ. И его характеристики. Характеристики генератора параллельного возбуждения: холостого хода, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Условия само-возбуждения генератора. ГПТ параллельного возбуждения. Характеристики генератора параллельного возбуждения: холостого хода, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Компаундный ГПТ. Характеристики генератора параллельного</p>	16	ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3

		возбуждения: холостого хода, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Параллельная работа генераторов. Сварочный генератор. Регулирование тока. Основные характеристики. Двигатели постоянного тока. Уравнение ЭДС. Энергетическая диаграмма. Кпд двигателя параллельного и независимого возбуждения: электромеханические, механические, рабочие. Характеристики двигателей последовательного возбуждения. Характеристики двигателей смешанного возбуждения. Пуск двигателей постоянного тока прямым включением, от вспомогательного преобразователя, реостатный пуск. Регулировки частоты вращения ДПТ различными способами и их характеристика. Работа ДПТ в тормозных режимах		
--	--	---	--	--

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) курсовых работ не предусмотрено учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	+	+	-	-	+	Опрос, тест, зачет, экзамен
ОПК-3, ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКР-1.3 ПКР- 1.4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3	+	+	-	-	+	Выполнение лабораторных работ, тест

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1.Основная литература

1 *Копылов, И. П.* Электрические машины в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/451783>

2. *Копылов, И. П.* Электрические машины в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/451784>

3. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 267 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014451-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982772>
4. Копылов, И. П. Проектирование электрических машин : учебник для вузов / И. П. Копылов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 828 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11700-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445920>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Сборник задач по электротехнике и электронике : учебное пособие / Ю. В. Бладыко, Т. Т. Розум, Ю. А. Куварзин [и др.] ; под редакцией Ю. В. Бладыко. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 478 с. — ISBN 978-985-06-2287-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20262.html>
2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для вузов / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00881-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451214>
3. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин, П. Д. Саркисова ; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093351>

## 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – Москва, 2016 - 2019. – Двухмесяч. – Текст : непосредственный

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Znanium.com». - URL : <https://znanium.com>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

**6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам:**

Методические указания для проведения лабораторных работ по электрическим машинам. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность программы (профиль) Электрические станции и подстанции  
Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / А.С. Морозов С.О. Фатьянов - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. Электронная Библиотека РГАТУ <http://bibl.rgatu.ru/web>

**6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы** Методические указания для проведения самостоятельной работы по электрическим машинам. Направление подготовки Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Направленность программы (профиль) Электрические станции и подстанции. Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / А.С. Морозов, С.О. Фатьянов. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. Электронная Библиотека РГАТУ <http://bibl.rgatu.ru/web>

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лекционные занятия: Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Лабораторные занятия:Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2  
Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2Ауд. 86  
Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Электрические машины»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1-8
ОПК-3	<i>Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</i>	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

**2.2. Текущий контроль**

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-3.	<i>ОПК-3.5. Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.</i>	1-8	<i>Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.</i>	Лекции. Лабораторные работы,	Устный опрос, тест	Б1.1-10 Б1.1-10 Б1.19	Б1.1-10 Б1.19 Б1.51-53 Б1.56-57 Б1.133-134	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.22-24 Б1.31-32

ПК-1	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	1-8	<p>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений для электрических машины</p> <p>Обосновывает выбор целесообразного решения при работе электрических машин</p> <p>Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений для электрических машин</p> <p>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации электрических машин</p>	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-10 Б1.1-10 Б1.19	Б1.1-10 Б1.19 Б1.56-57 Б1.133-134	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.22-24 Б1.31-32
------	---	-----	---	----------------------------------	--------------------	-----------------------------	--	---

ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	1-8	Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрических машин для электрооборудования электростанций. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрических машин на электростанциях и подстанциях	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-10 Б1.19	Б1.1-10 Б1.19 Б1.133-134	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.31-32
------	---	-----	---	-------------------------------	--------------------	------------------	--------------------------------	---------------------------------------

### 2.3 промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

ОПК-3.	<i>ОПК-3.5. Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.</i>	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	тесты Б3.1-Б3-15	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165	тесты Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б2.30-41 Б2.42-50
ПК-1	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует</p>	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-10 Б1.1-10 Б1.19	Б1.1-10 Б1.19 Б1.56-57 Б1.133-134	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.22-24 Б1.31-32

	понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации					
ПК-2	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	<p>Лекции. Лабораторные работы.,</p>	Устный опрос, тест	<p>Б1.1-10 Б1.19</p>	<p>Б1.1-10 Б1.19 Б1.133-134</p>	<p>Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.31-32</p>

#### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора , уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи повышенной сложности, верно изображать расчетную схему, свободно применять необходимые расчетные формулы, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи, предусмотренные рабочей программой, применять расчетные формулы, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений электропривода, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений электротехники и электроники, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой

#### 2.5. Критерии оценки на дифференциальном зачете (не предусмотрено)

#### 2.6. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов и экспериментов
« не зачтено»	При ответе обучающегося выяснились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 2.7. Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий	1) указание точных названий и определений; 2) правильная формулировка понятий, правильное изображений расчетной

уровень	схемы; 3) приведение формул и самостоятельное решение задачи в численном выражении.
«хорошо», повышенный уровень	1) несущественные ошибки в определении понятий, формулах; 2) неточности в изображении расчетной схемы; 3) решение задачи в численном выражении.
«удовлетворительно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий, формулах; 3) неверное изображение расчетной схемы, решение задачи в общем виде.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок в определениях и формулах; 3) неверное решение задачи.

## 2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
«хорошо»	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблему учебной дисциплины и др.
«удовлетворительно»	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух

	существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; 3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно»	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) отсутствие умения и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставленных положительных оценок и др.
Примечание: активные формы обучения – доклады, выступление на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.	

**2.10. Критерии оценки письменного задания не (предусмотрено)**

**2.11. Критерии оценки лабораторного занятия**

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств.

**2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры (не предусмотрено учебным планом)**

**2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата (не предусмотрено учебным планом)**

**2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрено учебным планом)**

**2.15. Критерии оценки тестов**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи,	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания

	классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта не предусмотрено учебным планом

## 2.17. Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачёта.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

## 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Контрольные задания

**3.1.1. Задания к текущему контролю по электрическим машинам. Морозов А.С. Фатьянов С.О., 2019 г.**

#### 3.2. Тестовые задания

##### 3.2.1. Тестовые задания.

##### Блок 1.

##### ТЕСТЫ

### «Электрические машины» ТЕСТЫ

#### «Электрические машины»

**1. Как влияет вторичная обмотка на форму и величину фазных напряжений в трансформаторе с бронестержневым магнитопроводом и обмотками, включенными по схеме звезда-треугольник?**

- 1) устраняет нулевую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.
- 2) устраняет нулевую последовательность и третью гармонику из междуфазных напряжений.
- 3) устраняет обратную последовательность из фазных напряжений.
- 4) устраняет прямую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.

**2. Какие преимущества имеет схема звезда-зигзаг?**

- 1) плохо работает на симметричную нагрузку.
- 2) устраняет нулевую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.
- 3) устраняет обратную последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.
- 4) устраняет прямую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.

**3. Какие группы соединений обмоток имеет трехфазный трансформатор при выпуске с завода?**

- 1) нулевую и шестую.
- 2) нулевую и одиннадцатую.
- 3) первую и шестую.
- 4) третью и четвертую.

**4. Как увеличить диапазон регулировки частоты вращения в двигателе с фазным ротором?**

- 1) замкнуть роторные реостаты после пуска и разгона электродвигателя.
- 2) увеличить сопротивление роторной обмотки.
- 3) повысить фазное напряжение.
- 4) переключить со звезды на треугольник роторную обмотку.

**5. Уравнение нагрева и остывания электрической машины.** Обозначения:  $V$  - разность температуры нагрева трансформатора  $\theta_t$  и окружающей среды  $\theta_x$  в текущий момент времени  $t$ ;  $V_{уст}$  - установившаяся разность температуры (превышение температуры) нагрева трансформатора и окружающей среды.  $V_{уст}$  определяется отношением мощности потерь  $q$  в трансформаторе (Вт) к произведению площади поверхности трансформатора  $F$  на коэффициент теплоотдачи  $\alpha$  (Вт/град  $m^2$ );  $T_n$  - постоянная времени нагрева, имеет размерность времени,  $T_n = CG / (\alpha F)$ , где  $C$  - удельная теплоемкость материала,  $G$  - масса электрической машины. Таким образом, постоянные времени зависят только от конструкции трансформатора.  $T_{ост}$  - постоянная времени остывания;  $V_0$  - начальная разность температуры трансформатора и среды.

По какому закону происходит нагрев и остывание электрических машин?

- 1) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \{1 - \exp(-t / T_n)\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_{ост})$ .
- 2) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_{уст} \{1 - \exp(-t / T_{ост})\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_{ост})$ .
- 3) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_{уст} \{1 - \exp(-t / T_n)\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_{ост})$ .
- 4) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_{уст} \{1 - \exp(-t / T_n)\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_n)$ .

**6. Чем определяется установившееся превышение температуры?**

- 1) отношением мощности потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.
- 2) отношением энергии потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.
- 3) отношением массы в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

4) отношением мощности потерь в электродвигателе к температуре поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

#### **7. Чем определяется постоянная времени нагрева?**

1) отношением мощности потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

2) отношением массы электродвигателя к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

3) отношением произведения массы двигателя на теплоемкость к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.?

4) отношением произведения массы двигателя на площадь поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.?

#### **8. Уравнение действующего значения эдс в первичной обмотке трансформатора?.**

1)  $E_M = 4.44 F S W B$

2)  $E = 4.44 F S W_1 B_M$

3)  $E_M = 4.44 F S W B_M$

4)  $E = 4.44 F_M S W B$

#### **9. Почему трансформатор вибрирует при работе?**

1) из-за явления гистерезиса и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.

2) из-за явления вихревых токов и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.

3) из-за явления дивергенции и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.

4) из-за явления магнитострикции и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.

#### **10. Что характеризует петля гистерезиса?**

1) количество энергии, запасаемой в магнитопроводе за один цикл перемагничивания.

2) количество энергии, теряемой в магнитопроводе за один цикл перемагничивания.

3) количество энергии, теряемой в магнитопроводе под действием вихревых токов.

4) остаточную намагниченность.

#### **11. Как влияет на мощность двигателя частота питающего тока.**

1) мощность двигателя не зависит от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.

2) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) независимо от условия постоянства магнитного потока.

3) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.

4) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от напряжения, а не от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.

#### **12. Как направлены вращения поля статора и ротора в асинхронном электродвигателе?**

1) в одну сторону.

2) в противоположную сторону.

3) в разные стороны.

4) в зависимости от остаточного потока в одну сторону или в разные.

#### **13. Что такое однофазный электродвигатель?**

- 1) двигатель, включенный в трехфазную сеть через конденсаторы..
- 2) двигатель, включенный в однофазную сеть.
- 3) только двигатель с одной обмоткой.
- 4) только двигатель с двумя обмотками, включенный в однофазную сеть.

**14. Может ли работать трехфазный электродвигатель от однофазной сети?**

- 1) может в однофазном режиме.
- 2) может в двухфазном режиме.
- 3) не может.
- 4) может в трехфазном режиме без изменения схемы включения.

**15. Как возникает и влияет напряжение обратной последовательности на работу асинхронного двигателя?**

- 1) напряжение обратной последовательности создается несимметрией фазных напряжений и приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, препятствует работе двигателя.
- 2) напряжение обратной последовательности создается несимметрией линейных напряжений и приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, препятствует работе двигателя.
- 3) напряжение обратной последовательности создается несимметрией линейных напряжений, но не приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, и не препятствует работе двигателя.
- 4) напряжение обратной последовательности создается несимметрией линейных напряжений и приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, препятствует работе двигателя.

**16. Зачем однофазному двигателю пусковая обмотка?**

- 1) для повышения минимального момента.
- 2) для повышения номинального момента.
- 3) для повышения максимального момента.
- 4) для повышения пускового момента путем уменьшения потока обратной последовательности.

**17. Как уменьшить частоту вращения синхронного электродвигателя?**

- 1) напряжением питающего тока и числом пар полюсов якоря.
- 2) частотой питающего тока и увеличением числа пар полюсов якоря.
- 3) частотой питающего тока и числом пар полюсов индуктора.
- 4) величиной питающего тока индуктора .

**18. Что такое опрокидывание электродвигателя?**

- 1) резкое нарастание момента электродвигателя при механической перегрузке.
- 2) остановка электродвигателя при механической перегрузке.
- 3) остановка электродвигателя при обрыве фазы.
- 4) остановка электродвигателя при динамическом торможении.

**19. Что такое «двигательное напряжение» в трансформаторе?**

- 1) напряжение на подводящих зажимах.
- 2) напряжение на отходящих зажимах.
- 3) напряжение между фазой и корпусом.
- 4) термин неверный.

**20. Какой переходный процесс в двигателе, описываемом дифференциальным уравнением первого порядка?**

- 1) апериодический.
- 2) периодический.
- 3) нет переходного процесса.

4) не имеет значения.

**21. Какой переходный процесс в двигателе, описываемом дифференциальным уравнением второго порядка?**

1) апериодический.

2) возможен колебательный характер.

3) невозможен колебательный характер.

4) возможен колебательный характер при действительных корнях характеристического уравнения.

**22. Как влияет увеличение площади двигателя на процесс нагрева?**

1) увеличивает постоянную времени и установившееся превышение температуры.

2) уменьшает постоянную времени и установившееся превышение температуры.

3) не влияет на постоянную времени и установившееся превышение температуры.

4) уменьшает или увеличивает постоянную времени и установившееся превышение температуры в зависимости от мощности машины.

**23. Как влияет увеличение площади двигателя на постоянную времени остывания?**

1) уменьшает постоянную времени.

2) уменьшает постоянную времени и установившееся превышение температуры.

3) не влияет на постоянную времени и установившееся превышение температуры.

4) уменьшает или увеличивает постоянную времени и установившееся превышение температуры.

**24. Почему постоянные времени нагрева и остывания могут отличаться?**

1) из-за различия коэффициента теплоотдачи во включенном и выключенном состоянии электрической машины.

2) из-за различия мощности машины во включенном и выключенном состоянии электрической машины.

3) не различаются.

4) по неустановленным причинам.

**25. Как увеличить установившийся ток короткого замыкания трансформатора?**

1) уменьшить сопротивление цепи намагничивания.

2) увеличить сопротивление короткого замыкания.

3) уменьшить реактивную часть сопротивления короткого замыкания.

4) уменьшить сопротивление короткого замыкания.

**26. По какому пути распространяется магнитный поток нулевой последовательности в стержневом трансформаторе?**

1) по стержням, воздуху, и окружающим металлоконструкциям.

2) окружающим металлоконструкциям.

3) по воздуху.

4) по ядру и окружающим металлоконструкциям.

**27. Как устранить магнитный поток нулевой последовательности?**

1) применением нулевых проводов и схемой треугольник.

2) схемой зигзаг.

3) только применением схемы треугольник.

4) только стержневым магнитопроводом.

**28. Почему КПД автотрансформатора больше?**

1) потому, что в автотрансформаторе потери существуют и учитывают только в той части мощности, которая передается электромагнитным путем.

2) потому, что в автотрансформаторе применяют особо хорошие материалы.

3) потому, что автотрансформаторы маломощны и потери незначительны.

4) потому, что в автотрансформаторе потери существуют и учитывают только в той части мощности, которая передается электрическим путем.

**29. Чем определяется коэффициент полезности?**

- 1) степень близости коэффициента трансформации к единице.
- 2) степень близости коэффициента трансформации к 2.5.
- 3) степень близости коэффициента трансформации к 0.5.
- 4) степень близости коэффициента трансформации к 3.

**30. Как маркируют выводы ВН и НН однофазных трансформаторов?**

- 1) Для ВН-А, В, для НН-а. d.
- 2) Для ВН-А, Х, для НН-а. х.
- 3) Для ВН-А, Х, для НН-х. у.
- 4) Для ВН-А, С, для НН-а. х.

**31. Маркировка выводов асинхронного электродвигателя.**

- 1) начала обмоток А1, В2, С3, концы обмоток - С4, С5, С6.
- 2) начала обмоток С1, С2, С3, концы обмоток - С4, С5, С6.
- 3) начала обмоток С1, С2, С3, концы обмоток - Х4, У5, Z6.
- 4) начала обмоток А, В, С, концы обмоток - Х, У, Z.

**32. Предельно допустимое напряжение между ламелями коллектора под щетками?**

- 1) около 5 В, чтобы не горела электрическая дуга.
- 2) около 25 В, чтобы не горела электрическая дуга.
- 3) около 15 В, чтобы не горела электрическая дуга.
- 4) около 10 В, чтобы не горела электрическая дуга.

**33. Как проявляется реакция якоря?**

- 1) смещением физической нейтрали, без искрения в коллекторно-щеточном механизме.
- 2) смещением физической нейтрали и искрением в коллекторно-щеточном механизме.
- 3) смещением физической нейтрали.
- 4) смещением геометрической нейтрали и искрением в коллекторно-щеточном механизме.

**34. Почему происходит бросок тока при включении трансформатора в сеть?**

- 1) бросок тока происходит при включении в момент малого напряжения в сети из-за удвоения магнитного потока при сильном насыщении магнитопровода.
- 2) бросок тока происходит при включении в момент наибольшего напряжения в сети из-за удвоения магнитного потока при сильном насыщении магнитопровода.
- 3) бросок тока происходит при включении в момент малого напряжения в сети из-за малого сопротивления короткого замыкания.
- 4) бросок тока при включении в момент малого напряжения в сети не происходит..

**35. Что такое ударный коэффициент?**

- 1) кратность кратковременного увеличения тока намагничивания.
- 2) кратность кратковременного увеличения тока короткого замыкания трансформатора, возникает из-за индуктивностей рассеяния и не превышает двух.
- 3) кратность кратковременного увеличения магнитного потока трансформатора, возникает из-за индуктивностей рассеяния и не превышает двух.
- 4) кратность кратковременного увеличения тока короткого замыкания трансформатора, возникает из-за индуктивностей намагничивания и не превышает двух.

**36. Назначение тока возбуждения в машине постоянного тока?**

- 1) создание магнитного потока рассеяния
- 2) создание магнитного потока в якоре.
- 3) создание магнитного потока в щетках.
- 4) создание магнитного потока во всех деталях машины.

### 37. Назначение шагового двигателя.

- 1) Дозированное перемещение рабочего органа. Укажите наиболее полный ответ.
- 2) Дозированное перемещение рабочего органа без накопления ошибки.
- 3) Дозированное перемещение рабочего органа с накоплением ошибки.
- 4) Дозированное перемещение рабочего органа без накопления ошибки в соответствии с управляющими сигналами.

### 38. Что такое исполнительный двигатель?

- 1) двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях отсутствует самоход.
- 2) синхронный двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях отсутствует самоход.
- 3) двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях допускается самоход.
- 4) трехфазный двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях отсутствует самоход.

### 39. Какую форму и почему имеет намагничивающий ток трансформатора?

- 1) намагничивающий ток синусоидален.
- 2) намагничивающий ток содержит высшие четные гармоники для формирования в нелинейном магнитопроводе синусоидальной ЭДС.
- 3) намагничивающий ток содержит высшие нечетные гармоники для формирования в нелинейном магнитопроводе синусоидальной ЭДС.
- 4) намагничивающий ток содержит высшие нечетные гармоники для формирования в нелинейном магнитопроводе несинусоидальной ЭДС.

### 40. Как конструктивно выполнен однофазный трансформатор?

- 1) состоит из трехстержневого магнитопровода с обмоткой – стержня, магнитопровода без обмотки – ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, нескольких обмоток..
- 2) состоит из разомкнутого магнитопровода с обмоткой – стержня, магнитопровода без обмотки – ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, нескольких обмоток..
- 3) состоит из магнитопровода с обмоткой – стержня, магнитопровода без обмотки – ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, одной обмотки.
- 4) состоит из магнитопровода с обмоткой – стержня, магнитопровода без обмотки – ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, нескольких обмоток..

### 41. Какие типы обмоток применяют в однофазных трансформаторах?

- 1) многослойные конические, дисковые и др.
- 2) многослойные сферические, дисковые и др.
- 3) многослойные конические, дисковые и др.
- 4) многослойные цилиндрические, дисковые и др.

### 42. Напишите выражение для ЭДС первичной и вторичной обмоток.

- 1)  $E_1 = 4.44FSW_1B$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B$
- 2)  $E_1 = 4.44FSW_1B_m$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B_m$
- 2)  $E_3 = 4.44FSW_1B$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B$
- 3)  $E_4 = 4.44FSW_1B$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B$

### 43. Объясните по эквивалентной схеме почему магнитный поток трансформатора мало изменяется от величины тока вторичной обмотки?

- 1) из-за малости сопротивления короткого замыкания.

- 2) из-за малости части сопротивления короткого замыкания, обусловленной первичной обмоткой.
- 3) из-за малости части сопротивления короткого замыкания, обусловленной вторичной обмоткой.
- 4) из-за малости части сопротивления контура намагничивания.

**44. Как пересчитывают величины токов, сопротивлений и напряжений в приведенном трансформаторе?**

- 1) токи и напряжения через коэффициент трансформации, сопротивления через его квадрат.
- 2) токи и напряжения через коэффициент трансформации, сопротивления через его квадрат если коэффициент трансформации больше единицы.
- 3) токи и напряжения через коэффициент трансформации, сопротивления через его квадрат если коэффициент трансформации больше 10.
- 4) токи и напряжения через квадрат коэффициента трансформации, сопротивления также через его квадрат.

**45. Какие типы магнитопроводов применяют в однофазных трансформаторах?**

- 1) только стержневые.
- 2) лишь броневые, тороидальные.
- 3) всегда стержневые, броневые.
- 4) стержневые, броневые, тороидальные.

**46. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется экспериментально?**

- 1) Отношением числа витков в обмотках ВН к НН, практически по отношению напряжений.
- 2) Отношением токов в обмотках ВН к НН соответственно.
- 3) Отношением мощностей в обмотках ВН к НН, практически по отношению напряжений.
- 4) Отношением числа витков в обмотках НН к ВН, практически по отношению напряжений.

**47. Как связаны напряжения первичной и вторичной обмоток?**

- 1) через коэффициент трансформации как отношение напряжения НН к СН.
- 2) через коэффициент трансформации как отношение напряжения СН к НН.
- 3) через коэффициент трансформации как отношение напряжения ВН к НН.
- 4) через коэффициент трансформации как отношение токов обмоток ВН к НН.

**48. Как зависит ток намагничивания от приложенного напряжения?**

- 1) линейно с плавным увеличением тока намагничивания при превышении напряжением номинального значения.
- 2) нелинейно с резким увеличением тока намагничивания при превышении напряжением номинального значения.
- 3) нелинейно с резким увеличением тока намагничивания при превышении напряжением двойного номинального значения.
- 4) нелинейно с резким уменьшением тока намагничивания при превышении напряжением номинального значения.

**49. Почему магнитопровод выполнен из пластин электротехнической стали?**

- 1) для удобства сборки магнитопровода.
- 2) для облегчения магнитопровода.
- 3) для уменьшения потерь в магнитопроводе.
- 4) для уменьшения потерь на гистерезис в магнитопроводе.

**50. Чем вызваны потери в магнитопроводе?**

- 1) только потерями на гистерезис.
- 2) потерями на гистерезис и вихревыми токами.
- 3) только потерями на вихревые токи.
- 4) потерями на трение

**51. Определяющим признаком синхронной машины по отношению к другим видам машин является**

- 1) наличие якоря и ротора;
- 2) наличие обмотки якоря и обмотки ротора;

- 3) частота вращения ротора жёстко связана с частотой вращения магнитного поля якоря;
- 4) основной магнитный поток замыкается, проходя по сердечнику якоря и ротора.

**52. Характеристикой холостого хода синхронного генератора является зависимость**

- 1) э.д.с. генератора от тока возбуждения;
- 2) тока возбуждения от э.д.с. генератора;
- 3) э.д.с. генератора от тока нагрузки;
- 4) тока якоря от э.д.с. генератора.

**53. Повышение угловой скорости машины постоянного тока достигается**

- 1) Уменьшением тока возбуждения.
- 2) Уменьшением напряжения питания
- 3) Уменьшение частоты питающего тока
- 4) Уменьшением частоты напряжения питания

**54. Как определяют влажность обмоток трансформатора?**

- 1) по отношению сопротивлений утечки изоляции через 60 и 15 секунд.
- 2) по отношению сопротивлений утечки изоляции через 600 и 150 секунд.
- 3) по отношению токов утечки изоляции через 15 и 600 секунд.
- 4) по отношению токов утечки изоляции через 150 и 600 секунд.

**55. Почему вторичное напряжение трансформатора увеличивается при работе на емкостную нагрузку?**

- 1) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с емкостью нагрузки, увеличивая выходное напряжение трансформатора.
- 2) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с индуктивностью нагрузки, увеличивая выходное напряжение трансформатора.
- 3) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с емкостью нагрузки при параллельном включении.
- 4) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с индуктивностью нагрузки, увеличивая выходное напряжение трансформатора при последовательном соединении.

**56. Пусковой ток трёхфазного асинхронного двигателя**

- 1) не зависит от момента нагрузки на его валу;
- 2) зависит от момента нагрузки на его валу;
- 3) зависит от подведённого напряжения и входного сопротивления фазы;
- 4) больше номинального тока примерно в 5-7 раз.

**57. Имеется трёхфазная сеть с линейным напряжением 220 В. В режиме холостого хода, произвели переключение обмотки с «треугольника» на «звезду».**

Линейный ток в установившемся режиме:

- 1) увеличился в 1.73 раза;
- 2) не изменил своего прежнего значения;
- 3) уменьшился в 1.73 раза;
- 4) уменьшился в 3 раза.

**58. Каковы пути основного с магнитного потока и потока рассеяния?**

- 1) основной поток распространяется по воздуху, но через все обмотки. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в основном по воздуху.
- 2) основной поток распространяется по магнитопроводу и не через все обмотки. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в основном по воздуху.
- 3) основной поток распространяется по магнитопроводу, частично по воздуху но через все обмотки. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в том числе и по воздуху.
- 4) основной поток распространяется частично по воздуху через первичную обмотку. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в том числе и по воздуху.

**59. Что характеризует коэффициент электромагнитного рассеивания?**

- 1) чем ближе к 1 тем меньше поток рассеяния.
- 2) чем ближе к 2 тем меньше поток рассеяния.
- 3) чем ближе к 3 тем меньше поток рассеяния.
- 4) чем ближе к 4 тем меньше поток рассеяния.

**60. Почему в отключенном трансформаторе могут существовать напряжения на выводах обмоток?**

- 1) из-за наличия магнитного поля рассеяния от других трансформаторов.
- 2) из-за наличия наводок от осветительной сети.
- 3) из-за наличия электрического поля рассеяния от других трансформаторов.
- 4) из-за наличия поля рассеяния от проводов.

**61. Для чего применяют масло в трансформаторах?**

- 1) для охлаждения и улучшения изоляции.
- 2) в основном для улучшения изоляции.
- 3) лишь для охлаждения изоляции.
- 4) как правило для смазки вибрирующих частей.

**62. Что такое сухой трансформатор?**

- 1) трансформатор без предусмотренного масляного охлаждения
- 2) трансформатор с броневым магнитопроводом.
- 3) трансформатор с стержневым магнитопроводом.
- 4) трансформатор, который может работать с маслом и без него.

**63. Что такое измерительный трансформатор тока, где он применяется, как его включают в электрическую цепь?**

- 1) трансформатор, включаемый вторичной обмоткой разрыв цепи и с первичной обмоткой, замкнутой накоротко через амперметр. Предназначен для измерения больших токов в электрической цепи.
- 2) трансформатор, включаемый параллельно с первичной обмоткой в разрыв цепи и с вторичной обмоткой, замкнутой накоротко через амперметр.
- 3) Предназначен для измерения больших токов в электрической цепи.  
трансформатор, включаемый с вторичной обмоткой, замкнутой накоротко через амперметр. 4)  
Предназначен для измерения больших токов в электрической цепи.

**64. Что такое “ генераторное” и ”двигательное“ напряжение?**

- 1) “ генераторное” и ”двигательное“ напряжение соответственно на входе генератора (трансформатора) и на выходе двигателя (трансформатора) .
- 2) “ генераторное” и ”двигательное“ напряжение соответственно на выходе генератора (трансформатора) и на входе двигателя (трансформатора) .
- 3) это одно и то же.
- 4) нет таких терминов.

**65. Что определяют в опыте короткого замыкания?**

- 1) номинальное напряжение , сопротивление короткого замыкания и мощность потерь в обмотках трансформатора.
- 2) напряжение холостого хода и мощность потерь в магнитопроводе.
- 3) напряжение короткого замыкания, сопротивление контура намагничивания и мощность потерь в обмотках трансформатора.
- 4) напряжение короткого замыкания, сопротивление короткого замыкания и мощность потерь в обмотках трансформатора.

**66. Что определяют в опыте холостого хода?**

- 1) номинальное напряжение , сопротивление короткого замыкания и мощность потерь в обмотках трансформатора.
- 2) напряжение холостого хода и мощность потерь в магнитопроводе.
- 3) напряжение короткого замыкания, сопротивление контура намагничивания и мощность потерь в обмотках трансформатора.

4) номинальное напряжение на обмотках и мощность потерь в магнитопроводе, сопротивление контура намагничивания, ток намагничивания..

**67. Напряжение короткого замыкания 5%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки?**

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 30
- 4) 40

**68. Напряжение короткого замыкания 80%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки?**

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 1.25
- 4) 4

**69. Почему измерительный трансформатор тока работает безаварийно в режиме короткого замыкания?**

- 1) потому, что ток первичной обмотки отсутствует.
- 2) потому, что ток вторичной обмотки определяется током нагрузки.
- 3) потому, что ток первичной обмотки определяется током сетевой нагрузки.
- 4) потому, что ток первичной обмотки мал.

**70. Как зависит КПД трансформатора от коэффициента мощности нагрузки?**

- 1) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД наибольший.
- 2) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД наименьший.
- 3) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД равен 50%.
- 4) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД не вычисляется.

**71. Кто изобрел трехфазный трансформатор, трехфазный генератор, трехфазный асинхронный электродвигатель?**

- 1) М.О. Доливо-Добровольский.
- 2) Б.С. Стечкин
- 3) А.С. Попов
- 4) А. Суслин.

**72. Как определить ток короткого замыкания при известном сопротивлении короткого замыкания?**

- 1) напряжение сети разделить на половину сопротивления короткого замыкания.
- 2) напряжение сети разделить на удвоенное сопротивление короткого замыкания.
- 3) напряжение сети разделить на сопротивление короткого замыкания.
- 4) напряжение сети разделить на реактивную часть сопротивления короткого замыкания.

**73. Как зависит напряжение короткого замыкания от конструктивных особенностей трансформатора?**

- 1) мало зависит.
- 2) зависит только от сечения магнитопровода.
- 3) зависит от материала проводов.
- 4) с увеличением потока рассеяния (разнесение обмоток) поле рассеяния увеличивается и напряжение КЗ также увеличивается.

**74. При каких коэффициентах нагрузки целесообразно эксплуатировать трансформатор?**

- 1) около 0.65
- 2) около 0.1
- 4) около 0.3
- 5) около 1.1

**75. Какие требования предъявляют к трансформаторам при параллельном включении?**

Укажите наиболее полный ответ.

1) номинальные мощности отличаются не более чем в 3 раза, напряжения КЗ отличаются не более 10%, одинаковые группы соединения, напряжения холостого хода отличаются не более чем на 0.5%.

2) напряжения КЗ отличаются не более 10%, одинаковые группы соединения, напряжения ХХ отличаются не более чем на 0.5%.

3) номинальные мощности отличаются не более чем в 3 раза, напряжения КЗ отличаются не более 1%, группы соединения значения не имеют, напряжения холостого хода отличаются не более чем на 5%.

4) одинаковые группы соединения, напряжения холостого хода отличаются не более чем на 0.5%.

**76. Что означает номер группы соединения обмоток 11?**

1) фаза высокого напряжения опережает фазу низкого напряжения на 330 градусов.

2) фаза низкого напряжения на 11 часах, фаза высокого напряжения на 12 часах циферблата.

3) вторичное напряжение опережает первичное на 330 градусов.

4) вторичное напряжение опережает высокое на 11 градусов.

**77. Как должны быть сфазированы обмотки трансформаторов при параллельном включении?**

1) номера групп должны совпадать.

2) номера групп должны быть четными.

3) номера групп должны быть нечетными.

4) номера групп должны следовать один за другим, например, 11 и 12.

**78. Можно ли параллельно включить однофазные трансформаторы с одинаковыми номинальными напряжениями в различные фазы с одинаковым напряжением трехфазной сети переменного тока?**

1) нельзя.

2) можно.

3) не имеет значения.

4) нельзя при последовательном соединении.

**79. Что такое уравнивающие токи и чем они определяются?**

1) ток, циркулирующий по вторичным обмоткам параллельно включенных трансформаторов на холостом ходу под действием разности ЭДС холостого хода в вторичных обмотках.

2) ток, циркулирующий по первичным обмоткам параллельно включенных трансформаторов при несимметричной нагрузке.

3) ток, циркулирующий по вторичным и первичным обмоткам последовательно включенных трансформаторов на холостом ходу под действием разности ЭДС холостого хода в вторичных обмотках.

4) ток, циркулирующий по вторичным и первичным обмоткам параллельно включенных трансформаторов на холостом ходу под действием разности ЭДС холостого хода в вторичных обмотках.

**80. Почему номинальные мощности трансформаторов при параллельном включении должны отличаться не более чем в 3 раза?**

1) заметно проявляется комплексный характер сопротивления  $Z_k$ , не учитываемый формулами.

2) в иных случаях трансформаторы включать нецелесообразно.

3) заметно проявляется мнимый характер сопротивления  $Z_k$ , не учитываемый формулами.

4) указанное условие необязательно.

**81. К чему приведет параллельное включение двух трансформаторов с почти одинаковыми параметрами, но с разным напряжением короткого замыкания на параллельную работу?**

1) к возможной перегрузке трансформатора с меньшим  $Z_k$ .

2) к перегрузке трансформатора с наибольшим  $Z_k$ .

3) перегрузка наступит только при удвоении суммарной мощности.

4) перегрузка не наступит.

**82. Что такое группа соединений обмоток?**

1) угол сдвига фаз низкого напряжения относительно высокого. (Один номер группы соответствует 33 градусам).

2) угол сдвига фаз вторичного напряжения относительно первичного. (Один номер группы соответствует 1 градусу).

3) угол сдвига фаз низкого напряжения относительно высокого. (Один номер группы соответствует 20 градусам).

4) угол сдвига фаз низкого напряжения относительно высокого. (Один номер группы соответствует 30 градусам).

**83. Как определяются время нагрева по экспериментальным графикам?**

1) по расстоянию между проекцией точки пересечения касательной к графику нагрева, проведенной из начала координат с ординатой температуры установившегося режима на ось времени и началом координат.

2) только расчетным путем.

3) только экспериментальным измерением температуры.

4) расчетным путем и экспериментальным измерением температуры.

**84. Какие классы нагревостойкости изоляции используют в масляных трансформаторах?**

1) в основном А.

2) только А.

3) А и В одновременно.

4) любые классы.

**85. Как определить температуру обмотки трансформатора?**

1) по сопротивлению обмотки в холодном состоянии с пересчетом данных к 75 градусам Цельсия.

2) термометром на поверхности бака с незначительной коррекцией показаний.

3) по сопротивлению обмотки горячем состоянии или по температуре встроенных датчиков.

4) по сопротивлению обмотки в холодном и горячем состоянии или по температуре встроенных датчиков.

**86. Что характеризует постоянная времени нагрева ?**

1) характеризует инерционность процесса нагрева.

2) характеризует скорость процесса нагрева.

3) характеризует температуру нагрева

4) полное время нагрева.

**87. Что такое подмагничивание сердечника трансформатора и в каких схемах оно возникает?**

1) нежелательное явление, возникает при протекании в обмотках трансформатора переменного тока.

2) возникает при протекании в обмотках трансформатора высших четных гармоник тока.

3) возникает при протекании в обмотках трансформатора высших нечетных гармоник тока.

4) нежелательное явление, возникает при протекании в обмотках трансформатора постоянного тока.

**88. Почему активное сопротивление трансформатора приводят к температуре 75 градусов Цельсия?**

1) для учета его реального значения в работающем трансформаторе.

2) для устранения опасности перегрева.

3) указанная температура опасна для магнитопровода.

4) для учета его реального значения и определения потерь в работающем трансформаторе.

**89. Почему в схеме Д/Д в линейных напряжениях третьей гармоники практически нет ?**

1) из-за размагничивающего действия циркулирующего в треугольнике тока нулевой последовательности.

2) из-за размагничивающего действия циркулирующего в треугольнике тока третьей гармоники.

3) из-за несинусоидального намагничивающего тока.

4) в схеме «треугольник» напряжение третьей гармоники достаточно выражено.

**90. К чему приводит наличие третьей гармоники в токе намагничивания ?**

- 1) к синусоидальной ЭДС в обмотках.
- 2) к несинусоидальной ЭДС в обмотках.
- 3) к подмагничиванию трансформатора.
- 4) к перекосу фазных напряжений.

**92. Зачем в трехфазных трансформаторах маломощную обмотку включают по схеме треугольник и при этом не выводят ее наружу?**

- 1) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы зигзаг.
- 2) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы звезда.
- 3) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы треугольник.
- 4) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы звезда/звезда с нулевыми проводами.

**93. Какая температура окружающей среды является стандартной?**

- 1) 30 градусов Цельсия.
- 2) 40 градусов Цельсия.
- 3) 0 градусов Цельсия.
- 4) 20 градусов Цельсия.

**94. Как зависят массогабаритные параметры трансформатора от теплоустойчивости изоляции?**

- 1) не зависит от массы изоляции.
- 2) чем выше нагревостойкость изоляции, тем меньше трансформатор.
- 3) обратно пропорционально.
- 4) прямо пропорционально.

**95. Что такое типовая мощность трансформатора?**

- 1) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора, работающего на вентильную нагрузку.
- 2) несуществующее понятие.
- 3) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора, работающего на осветительную нагрузку.
- 4) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора, работающего на активную нагрузку.

**96. Как связаны типовая и номинальная мощности трансформатора?**

- 1) типовая мощность - полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора, работающего на вентильную нагрузку.
- 2) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора, работающего на реактивную нагрузку.
- 3) несуществующее понятие.
- 4) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора, работающего на осветительную нагрузку.

**97. Как повернуты фазы линейных напряжения первичной и вторичной обмоток в трехфазном трансформаторе?**

- 1) в соответствии с группой соединения обмоток от нуля до 330 градусов.
- 2) под углом 90 градусов..
- 3) в соответствии с группой соединения обмоток противофазно..
- 4) в соответствии с группой соединения обмоток с шагом 60 градусов.

**98. Почему АТ обладает более высоким КПД по сравнению с трансформатором?**

- 1) потому, что потери в трансформаторе относят к сумме мощностей, передаваемых трансформатором и мощности, передаваемой помимо трансформатора электрическим путем.

2) высоким КПД не обладают потому, что потери в трансформаторе относят к сумме мощностей, передаваемых трансформатором и мощности, передаваемой помимо трансформатора электрическим путем.

3) потому, что потери в трансформаторе относят к мощности, передаваемой помимо трансформатора электрическим путем.

4) потому, что потери в трансформаторе относят к сумме мощностей, передаваемых трансформатором.

**99. Почему понижающий АТ представляет опасность даже при пониженном вторичном напряжении.**

1) при заземленной нейтрали в питающей сети на вторичной обмотке автотрансформатора может быть высокое напряжение относительно земли.

2) при заземленной нейтрали в питающей сети на вторичной обмотке автотрансформатора не может быть высокое напряжение относительно земли.

3) при заземленной нейтрали в питающей сети на вторичной обмотке автотрансформатора может быть высокое напряжение относительно земли только в повышающем АТ.

4) опасен при повреждении изоляции.

**100. Как переделать трансформатор в АТ?**

1) нельзя переделать.

2) соединить вторичную обмотку с первичной и включить ее последовательно по току нагрузки.

3) соединить вторичную обмотку с первичной параллельно..

4) соединить вторичную обмотку к нагрузке.

**101. Что входит в паспортные данные трансформатора? Укажите наиболее полный ответ**

1) тип, частота тока, мощность, схема включения, номинальные напряжения,  $I_{xx}$ ,  $R_x$ ,  $R_{кз}$ , массо-габаритные показатели, устройство системы охлаждения некоторые сведения.

2) все, кроме мощности, схемы включения, номинальных напряжений.

3) мощность,  $R_x$ ,  $R_{кз}$ , массо-габаритные показатели.

4) данные опытов ХХ и КЗ

**102. Внешней характеристикой трансформатора называется зависимость**

1) тока на вторичной обмотке от напряжения на выходе трансформатора;

2) тока на вторичной стороне от тока на первичной стороне;

3) напряжения на вторичной стороне от тока на вторичной стороне трансформатора;

4) тока на вторичной стороне от мощности нагрузки.

**103. Необходимым условием включения трансформаторов на параллельную работу является равенство**

1) групп соединения обмоток;

2) коэффициентов полезного действия;

3) номинальных токов на вторичной стороне трансформаторов;

4) напряжений короткого замыкания.

**104. Какие преимущества и недостатки схемы Z?**

1) схема хорошо работает на несимметричную нагрузку, но увеличивается расход меди на 15% и потери в обмотках.

2) нет преимуществ, поэтому редко применяется.

3) схема хорошо работает на несимметричную нагрузку, но увеличивается расход меди на 30% и потери в обмотках?

4) схема хорошо работает на симметричную нагрузку.

**105. В каких случаях целесообразно применять включение одной из обмоток по схеме зигзаг?**

1) при работе на вентильную и несимметричную нагрузки.

2) схему применять нецелесообразно.

3) нет преимуществ, поэтому редко применяется.

4) схема хорошо работает на симметричную нагрузку .

**106. Почему в схеме зигзаг при неравенстве напряжений в каждой обмотке фазные напряжения одинаковы?**

1) в схеме зигзаг нулевая последовательность в включенных встречно обмотках разных фаз вычитается, поэтому перекося фазных напряжений устраняется.

2) в схеме зигзаг нулевая последовательность в включенных согласно обмотках разных фаз вычитается, поэтому перекося фазных напряжений устраняется.

3) в схеме зигзаг перекося фазных напряжений не устраняется.

4) в схеме зигзаг нулевая последовательность в линейных напряжениях устраняется.

**107. Что произойдет с режимом трехфазного трансформатора при включении обмоток по схеме Д/Д без учета маркировки?**

1) аварийный режим близкий к короткому замыканию.

2) повсеместно включают без аварийного режима.

3) увеличение тока намагничивания по числу фаз в три раза.

4) аварийный режим с достижением током номинального значения.

**108. Какова причина появления потоков нулевой последовательности?**

1) несимметрия фазной нагрузки и различие токов намагничивания.

2) несимметрия линейного напряжения.

3) потоков нулевой последовательности нет, есть прямая последовательность.

4) только несимметрия нагрузки.

**109. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется экспериментально для трехфазных трансформаторов?**

1) по отношению линейных напряжений ВН и НН.

2) по отношению фазных напряжений.

3) по отношению линейных напряжений НН и ВН.

4) по отношению линейных и фазных напряжений.

**110. В чем проявляется подмагничивание?**

1) в гудении трансформатора.

2) в значительном увеличении тока намагничивания.

3) в значительном увеличении потребляемого тока.

4) заметного проявления нет.

**111. Как сдвинуты по фазе магнитные токи и потоки основной и высших гармоник в трансформаторах с различной конструкцией магнитопровода?**

1) от конструкции трансформатора сдвиг не зависит.

2) не сдвинуты.

3) на 180 градусов.

4) на 120 градусов.

**112. Каковы пути основного магнитного потока в трехфазном трансформаторе с различным типом магнитопровода для нулевой последовательности и третьей гармоник магнитного потока?**

1) не зависит от конструкции магнитопровода.

2) в стержневом по воздуху и металлоконструкциям вокруг трансформатора, в бронестержневом по магнитопроводу.

3) зависит от конструкции ярма.

4) в бронестержневом по воздуху и металлоконструкциям вокруг трансформатора, в стержневом по магнитопроводу.

**113. Почему надо соблюдать маркировку при соединении обмоток трехфазных трансформаторов?**

1) во избежание перекося напряжений.

2) во избежание сложностей при параллельной работе.

3) во избежание аварийного режима.

4) во избежание появления третьей гармоники в напряжении.

**114. Что произойдет с режимом трехфазного трансформатора при включении обмоток по схеме  $Y/Y$  без учета маркировки?**

- 1) не опасно.
- 2) в групповом -аварийный режим.
- 3) в групповом- перекося фазных напряжений, в стержневом -аварийный режим.
- 4) включают повсеместно, считается самым перспективным вариантом.

**115. Как выглядит форма намагничивающего тока в трехфазных трансформаторах?**

- 1) нормально содержит низшие субгармоники.
- 2) нормально содержит высшие четные гармоники.
- 3) нормально содержит высшие нечетные гармоники.
- 4) нормально не содержит высшие нечетные гармоники.

**116. Какова причина появления высших гармоник в намагничивающем токе?**

- 1) нелинейность магнитопровода.
- 2) несинусоидальность напряжения генератора.
- 3) вихревые токи магнитопровода.
- 4) старение магнитопровода.

**117. Почему в схеме  $Y/Y$  в линейных напряжениях третьей гармоники нет, а в фазных есть?**

- 1) вопрос поставлен неверно.
- 2) линейные напряжения являются разностью фазных, поэтому синфазные третьи гармоники в нем вычитаются и отсутствуют.
- 3) линейные напряжения содержат высшие гармоники а фазные не содержат.
- 4) линейные и фазные напряжения содержат третьи гармоники.

**118. Почему в трансформаторе при синусоидальном токе намагничивания ЭДС обмоток несинусоидальна?**

- 1) синусоидального тока намагничивания в указанной схеме нет.
- 2) из-за нелинейности магнитопровода.
- 3) из-за малости линейного участка в кривой намагничивания.
- 4) из-за периодичности тока намагничивания.

**119. Почему в трансформаторе при несинусоидальном токе намагничивания ЭДС обмоток синусоидальна?**

- 1) из-за нелинейности магнитопровода.
- 2) синусоидального тока намагничивания в указанной схеме нет.
- 3) из-за линейности магнитопровода.
- 4) из-за малости линейного участка в кривой намагничивания.

**120. Как определить группу соединений?**

- 1) вектор ВН направить на 12 часов, вектор НН покажет номер группы на шкале циферблата стрелочных часов..
- 2) вектор НН направить на 12 часов, вектор ВН покажет номер группы на шкале стрелочных часов..
- 3) вектор ВН направить на 12 часов, вектор СН покажет номер группы на шкале стрелочных часов.
- 4) вектор СН направить на 12 часов, вектор НН покажет номер группы на шкале стрелочных часов..

**121. В каких схемах бывают четные и нечетные группы?**

- 1)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 6 нечетных групп с 1 по 11;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 четных групп с нулевой(12) по 10.
- 2)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 6 четных групп с 0 по 10 по;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 нечетных групп с первой по 11.
- 3)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 3 нечетных группы с 1 по 5;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 четных групп с нулевой(12) по 10.

4)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 6 нечетных групп с 9 по 15;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 четных групп с нулевой(12) по 10.

**122. Почему при симметричной нагрузке и фазных напряжений в трехфазном трансформаторе протекает ток нулевого провода?**

- 1) протекает ток третьей гармоники намагничивающего тока.
- 2) протекает ток нулевой последовательности при перекосе фазных напряжений.
- 3) протекает ток прямой последовательности намагничивающего тока.
- 4) протекает ток второй гармоники намагничивающего тока.

**123. В чем смысл метода симметричных составляющих?**

- 1) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих прямой, обратной и нулевой последовательностей.
- 2) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих прямой и обратной последовательностей.
- 3) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих прямой и нулевой последовательностей.
- 4) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих нулевой последовательности

**124. Покажите пути протекания тока нулевой последовательности в схеме звезда без нулевого провода.**

- 1) пути протекания тока нет.
- 2) пути протекания тока проходят по фазным проводам.
- 3) ток протекает как для прямой последовательности.
- 4) пути протекания тока обратной последовательности.

**125. В каких схемах включения трансформатора возможно появление напряжений нулевой последовательности?**

- 1) в схеме звезда без нулевого провода.
- 2) в схеме звезда с нулевыми проводами.
- 3) в схеме зигзаг.
- 4) в схеме  $Y/\Delta$  без нулевого провода.

**126. Даны схемы  $Y/\Delta_{-11}, Y/\Delta_{-9}, Y/\Delta_{10}, Y/Y_{-11}, Y/\Delta_{-12}$ . Какие названы правильно а какие ошибочны?**

- 1) неверно  $Y/\Delta_{10}, Y/Y_{-11}$
- 2) верно  $Y/\Delta_{-12}$
- 3) неверно  $Y/\Delta_{-11}$
- 4) верно  $Y/\Delta_{-6}$

**127. Даны схемы  $Y/\Delta_{-11}, Y/\Delta_{-9}, Y/\Delta_{-7}, Z/Y_{-11}$ . Имеются ли ошибки в обозначении схем?**

- 1) получение схем возможно, ошибок нет.
- 2) получение схем невозможно.
- 3) получение схем возможно, но лишь частично.
- 4) получение схем невозможно, допущена ошибка.

**128. Даны схемы  $Y/\Delta_{-0}, Y/\Delta_{-9}, Y/\Delta_{-7}, Z/Y_{-10}$ . Имеются ли ошибки в обозначении схем?**

- 1) неверно  $Y/\Delta_{-0}, Z/Y_{-10}$ .
- 3) верно  $Y/\Delta_{-0}, Z/Y_{-10}$ .
- 3) верно  $Y/\Delta_{-10}, Z/Y_{-10}$ .
- 4) неверно, возможно лишь  $Y/\Delta_{-10}, Z/Y_{-10}$ .

**129. Как можно повернуть фазу напряжения в трансформаторе на 30 градусов?**

- 1) перемаркировав выводы хотя бы одной из обмоток.
- 2) переключив схему обмотки со звезды на треугольник.
- 3) отключив одну из питающих фаз
- 4) переключив схему обмотки с зигзага на треугольник в одной из обмоток.

**130. Даны схемы  $Y/\Delta_{-11}, Y/\Delta_{-9}, Y/\Delta_{-11}, Y/Y_{-12}$ . Какие из схем можно включить на параллельную работу?**

- 1) с одинаковой схемой соединения обмоток  $Y/\Delta_{-11}$  и  $Y/\Delta_{-9}$ .
- 2) с одинаковой группой соединения обмоток схемы  $Y/\Delta_{-11}$  и  $Y/\Delta_{-11}$ .
- 3) с одинаковой схемой соединения обмоток  $Y/\Delta_{-11}$  и  $Y/\Delta_{-6}$ .
- 4) с одинаковой группой соединения обмоток схемы  $Y/\Delta_{-12}$  и  $Y/\Delta_{-11}$ .

**131. Какие схемы включения трансформатора предпочтительнее в выпрямительных установках?**

- 1) схемы с наименьшими потерями в трансформаторе, например, звезда-обратная звезда с уравнивающим реактором.
- 2) схемы  $Y/\Delta_{-0}Z/Y_{-10}$ .
- 3) схемы  $Y/\Delta_{-0}Y/\Delta_{-9}$ .
- 4) схемы  $Y/\Delta_{-0}Y/\Delta_{-9}Y/\Delta_{-7}Z/Y_{-10}$ .

**132. В каких схемах возможно появление линейных напряжений нулевой последовательности?**

- 1) в схеме звезда без нулевых проводов.
- 2) в схеме зигзаг без нулевых проводов.
- 3) в схеме треугольник.
- 4) невозможно ни в одной из схем.

**133. Почему ток короткого замыкания синхронного генератора мал?**

- 1) из-за продольной реакции якоря.
- 2) из-за поперечной реакции якоря.
- 3) ток короткого замыкания велик и опасен для машины.
- 4) из-за подмагничивания током якоря машины.

**134. Почему при работе синхронной машины на емкостную нагрузку напряжение увеличивается?**

- 1) из-за продольной реакции якоря.
- 2) из-за поперечной реакции якоря.
- 3) режим опасен и категорически запрещен.
- 4) из-за подмагничивания током якоря машины.

**135. Возможно ли получение 6 и 12 фазного тока в трехфазной сети переменного тока?**

- 1) только 1,2,3 фазные напряжения.
- 2) да, при работе трансформаторов с различными группами соединения обмоток.
- 3) невозможно.
- 4) возможно и большее число фаз, кратное двум.

**136. Почему генератор постоянного тока с независимым возбуждением не допускает короткого замыкания якорной обмотки?**

- 1) допускает без опасности для генератора.
- 2) не допускает из-за большого тока КЗ (увеличение в десятки раз), так как поток возбуждения и эдс якоря сохраняются.
- 3) допускает, но режим не используют.
- 4) допускает в сварочных генераторах.

**137. Почему при параллельной работе компаундных генераторов серьезные обмотки включают в цепи ток якоря чужих генераторов?**

- 1) из опасения обрыва обмотки, что привести к аварийному режиму.
- 2) из опасения аварийного режима.
- 3) из условия симметрирования токов.
- 4) так обмотки не включают.

**138. Какие схемы соединений обмоток асинхронного электродвигателя возможны?**

- 1) звезда(концы соединены с началами) и треугольник (концы объединены с концами) в трехфазном режиме.
- 2) звезда и треугольник, последовательное соединение двух и отдельное соединение третьей обмотки с включением фазосдвигающих цепей в трехфазном режиме.
- 3) звезда(концы объединены) и треугольник(концы соединены с началами по кругу).

4) звезда и треугольник с произвольным соединением выводов.

**139. Как зависит эдс роторной обмотки от частоты вращения ротора или скольжения  $S$ ?**

- 1)  $E = E_{неп} / S$ .
- 2)  $E = E_{неп} + S$ .
- 3)  $E = E_{неп} - S$ .
- 4)  $E = E_{неп} S$ .

**140. Как зависит частота тока роторной обмотки  $f$  от частоты вращения ротора или скольжения  $S$ ?**

- 1)  $f = f_{неп} S$ .
- 2)  $f = f_{неп} / S$ .
- 3)  $f = f_{неп} (1 - S)$ .
- 4)  $f = f_{неп} (1 + S)$ .

**141. Почему характеристика холостого хода для прямой и обратной ветвей различны?**

- 1) из-за коэрцитивной силы ферромагнетика.
- 2) характеристики одинаковы.
- 3) зависит от частоты тока.
- 4) под нагрузкой различия нет.

**142. Что такое регулировочная характеристика?**

- 1) зависимость напряжения возбуждения от тока нагрузки при постоянном напряжении на зажимах генератора.
- 2) зависимость тока якоря от сопротивления нагрузки при постоянном напряжении на зажимах генератора.
- 3) зависимость тока возбуждения от тока нагрузки при постоянном напряжении на зажимах генератора.
- 4) зависимость тока возбуждения от тока нагрузки при постоянной частоте вращения.

**143. Что такое внешняя характеристика генератора?**

- 1) зависимость напряжения возбуждения от тока нагрузки.
- 2) зависимость напряжения якоря от тока нагрузки.
- 3) зависимость тока нагрузки от напряжения.
- 4) зависимость напряжения между коллекторными пластинами от тока нагрузки.

**144. Что такое нагрузочная характеристика генератора?**

- 1) зависимость тока возбуждения при постоянном токе нагрузки.
- 2) зависимость напряжения от тока возбуждения при постоянном токе нагрузки.
- 3) зависимость напряжения от тока нагрузки при постоянном токе возбуждения.
- 4) зависимость напряжения от тока возбуждения при постоянном сопротивлении нагрузки.

**145. Что такое реакция якоря и в чем она проявляется?**

- 1) искажение магнитного поля полюсов под действием поля от тока якоря, приводит к смещению геометрической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.
- 2) искажение магнитного поля полюсов под действием поля от тока якоря, приводит к смещению физической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.
- 3) искажение магнитного поля якоря под действием поля от полюсов, приводит к смещению физической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.
- 4) искажение магнитного поля добавочных полюсов под действием поля от тока якоря, приводит к смещению физической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.

**146. Что называется потенциальной кривой?**

- 1) распределение потенциалов по коллекторным пластинам якоря.
- 2) распределение потенциалов между якорной обмоткой и обмоткой возбуждения в серийной машине.
- 3) возникает при искрении в коллекторно-щеточном механизме.
- 4) распределение потенциалов в якоре синхронной машины.

**147. Почему в генераторе с параллельным возбуждением короткое замыкание не опасно?**

1) так как ток возбуждения уменьшается до нуля ,при этом остается только остаточный магнитный поток и эдс практически отсутствует, а ток якоря не превышает номинальное значение.

2) в шунтовой машине ток никогда не превышает номинальное значение.

3) так как под действием поперечной реакции якоря остается только остаточный магнитный поток и эдс практически отсутствует, а ток не превышает номинальное значение.

4) так как при продольной реакции якоря остается только остаточный магнитный поток и эдс практически отсутствует, а ток не превышает номинальное значение.

**148. Почему в генераторе с последовательным возбуждением короткое замыкание опасно?**

1) не опасно так как при КЗ в серийном генераторе уменьшается поток, ЭДС и ток.

2) при КЗ в компаундном генераторе возрастает поток, ЭДС и ток.

3) при КЗ в шунтовом генераторе возрастает поток, ЭДС, ток, поток, ЭДС и т.д...

4) при КЗ в серийном генераторе возрастает поток, ЭДС, ток, поток, ЭДС и т.д...

**149. В каком случае в генераторе со смешанным возбуждением короткое замыкание опасно?**

1) при согласном включении обмоток возбуждения.

2) при встречном включении обмоток возбуждения.

3) не опасно.

4) при независимом включении обмоток возбуждения.

**150. Почему генератор возбуждается при одном направлении вращения и не возбуждается при другом?**

1) потому, что в одном случае поток увеличивается, а в другом уменьшается.

2) возбуждается при любом направлении вращения.

3) потому, что мала частота вращения.

4) потому, что мал остаточный поток.

**151. Где используют встречное включение серийной и шунтовой обмоток?**

1) в сварочных генераторах.

2) в двигателях .

3) в стартерах ДВС.

4) в обкаточных стендах ДВС.

**152. Что такое ЭДС якорной обмотки и как она возникает?**

1) ЭДС, возникающая при перемещении витков якорной обмотки в магнитном поле , в двигательном режиме направлена согласно с внешним напряжением и увеличивает ток якоря под нагрузкой.

2) ЭДС, возникающая при перемещении витков якорной обмотки в магнитном поле , в двигательном режиме направлена против внешнего напряжения и уменьшает ток якоря.

3) ЭДС, возникающая при торможении витков якорной обмотки в магнитном поле.

4) ЭДС, возникающая при перемещении витков якорной обмотки в магнитном поле , в режиме динамического торможения направлена против внешнего напряжения и уменьшает ток якоря.

**153. Почему в шунтовой обмотке возбуждения нельзя включать предохранители?**

1) при срабатывании предохранителя наступает аварийный режим.

2) срабатывают от пусковых токов.

3) при срабатывании предохранителя при удвоении потока намагничивания наступает аварийный режим.

4) при срабатывании предохранителя при утроении потока намагничивания наступает аварийный режим.

**154. Частота вращения магнитного поля асинхронного трёхфазного двигателя типа АИР 71 В6 У2 при частоте тока 50 Гц равна**

1)  $1500 \text{ мин}^{-1}$ ;

2)  $1000 \text{ мин}^{-1}$ ;

3)  $750 \text{ мин}^{-1}$ ;

4)  $500 \text{ мин}^{-1}$ .

**155. При уменьшении подведённого напряжения к трёхфазному асинхронному двигателю на 10% его электромагнитный момент уменьшится на**

- 1) 10%;
- 2) 15%;
- 3) 19%;
- 4) 24%.

**156. При уменьшении частоты питающего тока с 50 Гц до 25 Гц частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя типа АИР 80 В4 У3 станет равной**

- 1)  $375 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 2)  $500 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 3)  $750 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 4)  $1500 \text{ мин}^{-1}$ .

**157. Напряжение короткого замыкания вносится в табличку трансформатора с целью правильного соблюдения условия при**

- 1) определении тока короткого замыкания;
- 2) расчёте номинального тока трансформатора;
- 3) включении на параллельную работу с другим трансформатором;
- 4) регулировании тока фазы относительно линейного тока.

**158. Какие погрешности возникают в тахометре и почему?**

- 1) нелинейная зависимость эдс от частоты вращения из-за реакции на ток в сопротивлении нагрузки последующих цепей..
- 2) нелинейная зависимость эдс от частоты вращения из-за механического износа щеток в асинхронном тахометре.
- 3) нелинейная зависимость эдс от частоты вращения из-за износа подшипников.
- 4) по неизвестным причинам

**159. Напишите уравнение для частоты вращения асинхронного электродвигателя.**

- 1)  $n=(60 fp)(1-S)$
- 2)  $n=(60 f / p)(1/S)$
- 3)  $n=(60 f / p)(1-S)$
- 4)  $n=(60 f / p)(1+S)$

**160. Как влияет сопротивление роторной обмотки на диапазон частоты вращения асинхронных электродвигателей?**

- 1) с уменьшением сопротивления роторной обмотки диапазон регулировки частоты вращения может быть расширен от синхронной частоты до значений близких к нулю.
- 2) с увеличением сопротивления роторной обмотки диапазон регулировки частоты вращения может быть расширен от синхронной частоты до значений близких к нулю.
- 3) с увеличением сопротивления роторной обмотки диапазон регулировки частоты вращения сужается.
- 4) с увеличением сопротивления статорной обмотки диапазон регулировки частоты вращения может быть расширен от синхронной частоты до значений близких к нулю.

**161. К чему приводит симметричное отклонение напряжения питания статорной обмотки в асинхронном электродвигателе?**

- 1) к снижению мощности электродвигателя.
- 2) к снижению синхронной частоты.
- 3) к появлению тормозящего поля обратной последовательности.
- 4) к снижению тока ротора под нагрузкой.

**162. К чему приводит несимметричное отклонение напряжения питания статорной обмотки в асинхронном электродвигателе?**

- 1) к снижению мощности электродвигателя и перекосу фазных токов.

- 2) к снижению синхронной частоты.
- 3) к появлению тормозящего поля обратной последовательности.
- 4) к снижению тока ротора под нагрузкой.

**163. Как влияет увеличение сопротивления ротора на работу асинхронного электродвигателя?**

- 1) к снижению синхронной частоты .
- 2) к снижению КПД электродвигателя, изменению величины пускового момента, к сдвигу вниз по частоте положению максимального момента на оси частот вращения.
- 3) к уменьшению величины пускового момента.
- 4) к увеличению величины пускового момента при  $S > 1$ , стабилизации положения максимального момента на оси частот вращения.

**164. Что происходит в трансформаторе при внезапном коротком замыкании ?**

- 1) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до двухкратного значения тока короткого замыкания.
- 2) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до трех значения тока короткого замыкания.
- 3) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до четырех значения тока короткого замыкания.
- 4) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до однократного значения тока короткого замыкания.

**165. Что такое ударный коэффициент и какие значения он принимает ?**

- 1) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 1.5-2 раза.
- 2) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 2-3 раза.
- 3) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 3-4 раза.
- 4) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 4-5 раз.

**166. В номинальном режиме генератора постоянного тока**

напряжение на зажимах генератора равно его э.д.с.;

напряжение на зажимах генератора меньше его э.д.с.;

напряжение на зажимах генератора больше его э.д.с.;

соотношение между напряжением генератора и его э.д.с. зависит от частоты вращения якоря.

**167. В номинальном режиме двигателя постоянного тока**

- 1) напряжение на зажимах двигателя равно его э.д.с.;
- 2) напряжение на зажимах двигателя меньше его э.д.с.;
- 3) напряжение на зажимах двигателя больше его э.д.с.;
- 4) соотношение между напряжением двигателя и его э.д.с. зависит от тока нагрузки.

**168. Внешней характеристикой генератора называется зависимость**

- 1) тока возбуждения от э.д.с.;
- 2) э.д.с. от тока возбуждения;
- 3) тока якоря от напряжения;
- 4) напряжения от тока якоря.

**169. Регулировочной характеристикой генератора называется зависимость**

- 1) тока возбуждения от тока якоря;
- 2) тока возбуждения от напряжения якоря;
- 3) напряжения якоря от тока возбуждения;
- 4) э.д.с. якоря от тока возбуждения.

**172. Механической характеристикой двигателя постоянного тока называется зависимость**

- 1) электромагнитного момента от тока якоря;
- 2) электромагнитного момента от напряжения якоря;
- 3) частоты вращения от момента на валу якоря;

4) частоты вращения от напряжения якоря.

**173. Машина постоянного тока при неизменном подведённом напряжении к якорю перейдёт из режима генератора в режим двигателя, если:**

- 1) изменится направление тока возбуждения;
- 2) изменится направление тока якоря;
- 3) изменится направление вращения якоря;
- 4) переменится полярность магнитных полюсов машины.

**174. Трёхфазный трансформатор работает в симметричном режиме, если токи трех фаз**

- 1) равны между собой по действующим их значениям;
- 2) имеют сдвиг по фазе между собой под 120 градусов;
- 3) равны между собой по действующим их значениям и не имеют сдвига по фазе между собой;
- 4) равны между собой по действующим их значениям и имеют сдвиги по фазе 120 градусов.

**175. Государственный стандарт на выпуск трансформаторов предусматривает следующие группы соединения обмоток**

- 1) звезда-звезда с 0-й группой;
- 2) звезда-треугольник с 12-й группой;
- 3) звезда-зигзаг с 1-й группой;
- 4) звезда-треугольник с 0-й группой.

;

переменится полярность магнитных полюсов машины.

**174. Трёхфазный трансформатор работает в симметричном режиме, если токи трех фаз**

- равны между собой по действующим их значениям;  
имеют сдвиг по фазе между собой под 120 градусов;  
равны между собой по действующим их значениям и не имеют сдвига по фазе между собой;  
равны между собой по действующим их значениям и имеют сдвиги по фазе 120 градусов.

**175. Государственный стандарт на выпуск трансформаторов предусматривает следующие группы соединения обмоток**

- звезда-звезда с 0-й группой;  
звезда-треугольник с 12-й группой;  
звезда-зигзаг с 1-й группой;  
звезда-треугольник с 0-й группой.

### 3.2.2. Тестовые задания. Блок 2.

1. Дано: В сварочном трансформаторе при коротком замыкании ток  $I_k$  увеличивается на 20% по сравнению с номинальным  $I_n$ .

Найти:  $u_k\%$

2. Дано: В силовом трансформаторе  $u_k\% = 5\%$ .

Найти: Во сколько раз увеличивается ток  $I_k$  при коротком замыкании по сравнению с номинальным  $I_n$ .

3. Дано: Номинальный приведенный ток трансформатора  $I_{2n}' = 100$  А. Ток холостого хода  $I_x = 1.5\%$ . Определить величину тока намагничивания трансформатора в амперах.

4. Дано: Номинальный приведенный ток трансформатора  $I_{2n}' = 100$  А. Ток холостого хода  $I_x = 1.5\%$ . Активная часть сопротивления контура намагничивания  $R_m = 100$  Ом. Определить величину  $R_x$ .

5. Дано:  $R_x = 60$  кВт, удельные потери в магнитопроводе  $R_{уд} = 1.5$  Вт/кг. Найти: массу магнитопровода  $M$ .

6. Дано: В трансформаторе  $W_1=1000$ ,  $W_2=6000$ .

Найти: коэффициент трансформации  $K$ .

7. Дано: В автотрансформаторе мощность, передаваемая электромагнитным путем  $P_1=1000$  Вт, мощность, передаваемая электрическим путем  $P_2=1000$  Вт, мощность потерь  $\Delta P=100$  Вт.

Найти: КПД автотрансформатора  $\eta$ .

8. Дано: Удельные потери  $P_{уд(1/50)}$  в магнитопроводе при индукции  $B_m=1$  Тл составляют  $0.8$  Вт/кг. Частота сети  $f=50$  Гц.

Найти: Чему равны удельные потери  $P_x$  при индукции  $B_{mx}=1.5$  Тл;  $f_x=50$  Гц

$$P_{x(1.5/50)} = P_{уд(1/50)} (B_{mx} / B_m)^2 (f_x / 50)^{1.3}$$

равно 1.8 Вт/кг

9. Дано: Сопротивление короткого замыкания  $Z_k=1+j2$  Ом. Потери в обмотках  $P_k=100$  Вт.

Найти: напряжение короткого замыкания  $u_k$ .

10. Дано: Напряжение короткого замыкания  $u_{k\%}=5\%$ , ударный коэффициент  $K_{уд}=1.6$ , Номинальный ток  $I_n=100$  А.

Найти: значение ударного тока  $I_{уд}$  при коротком замыкании.

11. Дано:  $P_x=1$  кВт,  $P_{к ном}=2$  кВт.  $S=25$  кВА.

Найти: значение потерь мощности  $\Delta P$  в трансформаторе при активной нагрузке и коэффициенте загрузки  $K_H=0.5$ .

12. Дано: Трансформатор работает на вентиляционную нагрузку.  $S_1=10$  кВА,  $S_2=8$  кВА.

Найти: типовую мощность трансформатора  $S_t$ .

13. Дано: трехфазный трансформатор с  $S_{ном}=100$  кВА и схемой включения  $Y/\Delta$  с  $U_{1ном}=3$  кВ,  $U_{2ном}=0.4$  кВ.

Найти: соотношение числа витков  $\omega_1/\omega_2$  в обмотках и номинальные значения фазных токов  $I_{1ф ном}$ ,  $I_{2ф ном}$ .

14. Дано: в трехфазном трансформаторе с  $S_{ном}=100$  кВА,  $U_{1ном}=6.3$  кВ,  $U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_x=605$  Вт,  $I_o=20$  А,

Найти: параметры  $Z_m$  контура намагничивания.

15. Дано: в трехфазном трансформаторе с  $S_{ном}=100$  кВА,  $U_{1ном}=6.3$  кВ,  $U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_x=605$  Вт,  $I_o=20$  А,

Найти: параметры  $X_m$  контура намагничивания.

16. Дано: в трехфазном трансформаторе с  $S_{ном}=100$  кВА,  $U_{1ном}=6.3$  кВ,  $U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_x=605$  Вт,  $I_o=20$  А,

Найти: параметры  $R_m$  контура намагничивания.

17. Дано: в трехфазном трансформаторе с  $S_{ном}=100$  кВА,  $U_{1ном}=6.3$  кВ,  $U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2600$  Вт,  $I_k=9$  А,  $\cos \varphi_k=0.4$ .

Найти: параметры  $Z_k$ .

18. Дано: в трехфазном трансформаторе с  $S_{ном}=100$  кВА,  $U_{1ном}=6.3$  кВ,  $U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2600$  Вт,  $I_k=9$  А,  $\cos \varphi_k=0.4$ ,  $\sin \varphi_k=0.925$ .

Найти: параметры  $X_k$ .

19. Дано: в трехфазном трансформаторе с  $S_{ном}=100$  кВА,  $U_{1ном}=6.3$  кВ,  $U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2700$  Вт,  $I_k=10$  А,  $\cos \varphi_k=0.4$ .

Найти: параметры  $R_k$ .

20. Дано: в трехфазном двухобмоточном трансформаторе с  $S_{ном}=100$  кВА,  $U_{1ном}=6.3$  кВ,  $U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2700$  Вт,  $I_k=10$  А,  $\cos \varphi_k=0.4$ ,  $\sin \varphi_k=0.925$

Найти: параметры  $R_1$ .

$U_{2ном}=0.22$  кВ, схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2700$  Вт,  $I_k=10$  А,  $\cos \varphi_k=0.4$ .

Найти: параметры  $R_2$ .

22. Дано:  $S_{ном}=160$  кВА,  $P_o=1$  кВт,  $P_{к ном}=3000$  Вт.  $\cos \varphi_2=0.4$ .  $K_H=1$ .

Найти: КПД трансформатора  $\eta$ .

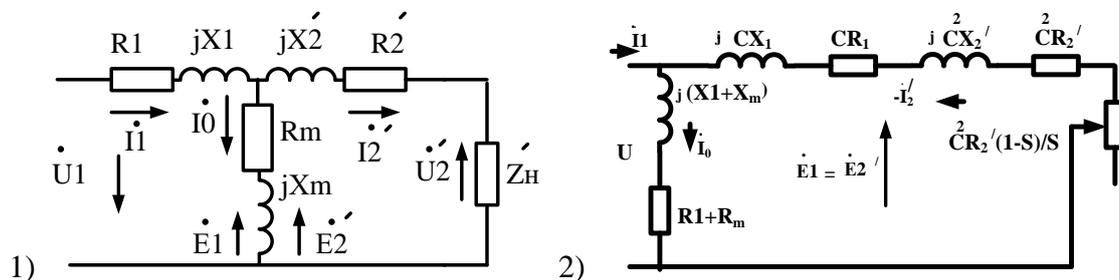
23. Дано:  $S_{\text{ном}} = 160 \text{ кВА}$ ,  $\eta = 0.941$ ,  $P_{\text{к ном}} = 3000 \text{ Вт}$ .  $\cos \varphi_2 = 0.4$ .  $K_{\text{н}} = 1$ .  
Найти:  $P_0$  трансформатора.
24. Дано:  $S_{\text{ном}} = 160 \text{ кВА}$ ,  $\eta = 0.941$ ,  $P_0 = 1000 \text{ Вт}$ .  $\cos \varphi_2 = 0.4$ .  $K_{\text{н}} = 1$ .  
Найти:  $P_{\text{к ном}}$  трансформатора.
25. Дано:  $P_0 = 1000 \text{ Вт}$ .  $P_{\text{к ном}} = 2000 \text{ Вт}$ .  
Найти:  $K_{\text{н}}$  при максимальном КПД трансформатора.
26. Дано: Три трехфазных трансформатора включены параллельно на общую нагрузку  $S = 740 \text{ кВА}$ .  $S_{\text{ном1}} = 180 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%1}} = 5.4\%$ .  $S_{\text{ном2}} = 240 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%2}} = 6.0\%$ .  $S_{\text{ном3}} = 320 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%3}} = 6.6\%$   
Найти: возможную нагрузку всех параллельно включенных трансформаторов.
27. Дано: Три трехфазных трансформатора включены параллельно на общую нагрузку  $S = 370 \text{ кВА}$ .  $S_{\text{ном1}} = 90 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%1}} = 5.4\%$ .  $S_{\text{ном2}} = 120 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%2}} = 6.0\%$ .  $S_{\text{ном3}} = 160 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%3}} = 6.6\%$   
Найти: возможную нагрузку всех параллельно включенных трансформаторов.
28. Дано: Три трехфазных трансформатора включены параллельно на общую нагрузку  $S = 37 \text{ кВА}$ .  $S_{\text{ном1}} = 9 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%1}} = 5.4\%$ .  $S_{\text{ном2}} = 120 \text{ ВА}$ ,  $u_{\text{к\%2}} = 6.0\%$ .  $S_{\text{ном3}} = 16 \text{ кВА}$ ,  $u_{\text{к\%3}} = 6.6\%$   
Найти: возможную нагрузку всех параллельно включенных трансформаторов.
29. Дано: Однофазный трансформатор  $S_{\text{ном}} = 1 \text{ кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}} = 6.3 \text{ кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}} = 0.22 \text{ кВ}$  включен в режиме повышающего автотрансформатора.  
Найти: Проходную мощность автотрансформатора  $S_{\text{пр}}$ .
30. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом полюсов  $2P = 4$  работает от сети с частотой тока  $f = 50 \text{ Гц}$ . Коэффициент скольжения равен  $S = 0.05$ .  
Найти: частоту вращения ротора  $n$ .
31. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом полюсов  $2P = 4$  работает в тормозном режиме противовключения с от сети с частотой тока  $f = 50 \text{ Гц}$ . Коэффициент скольжения равен  $S = 1.5$ .  
Найти: частоту вращения ротора.
32. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с номинальной мощностью  $P_{\text{ном}} = 1.1 \text{ кВт}$ ,  $\eta = 0.7$ . Отношение мощности постоянных потерь  $P_0$  к мощности потерь  $P_v$  равно  $\beta = 0.5$ .  
Найти: величину мощности постоянных потерь  $P_0$ .
33. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом полюсов  $2P = 1$ , частотой сети  $50 \text{ Гц}$ , моментом инерции ротора  $J = 20 \cdot 10^{-4} \text{ кг м}^2$ . Соотношение сопротивлений статорной и роторной обмоток  $R_1 = R_2$ .  
Найти: Определить потери энергии  $W$  в двигателе при пуске.
34. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом пар полюсов  $P = 1$ , частотой сети  $f = 50 \text{ Гц}$ , моментом инерции ротора  $J = 20 \cdot 10^{-4} \text{ кг м}^2$ .  
Найти: Определить потери энергии  $W$  в двигателе при динамическом торможении.
35. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом пар полюсов  $P = 1$ , частотой сети  $f = 50 \text{ Гц}$ , моментом инерции ротора  $J = 20 \cdot 10^{-4} \text{ кг м}^2$ .  
Найти: Определить потери энергии  $W$  в двигателе при торможении противовключением.
36. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом пар полюсов  $P = 1$ , частотой сети  $f = 50 \text{ Гц}$ , моментом инерции ротора  $J = 20 \cdot 10^{-4} \text{ кг м}^2$ .  
Найти: Определить потери энергии  $W$  в двигателе при реверсе.
37. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{\text{ном}} = 5.5 \text{ кВт}$ .  
Номинальная частота вращения  $n_{\text{ном}} = 1420 \text{ об/мин}$ . Кратность критического момента  $M_{\text{к}}/M_{\text{ном}} = 3$ .  
Найти: критический момент  $M_{\text{к}}$ .
38. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{\text{ном}} = 5.5 \text{ кВт}$ .  
Номинальная частота вращения  $n_{\text{ном}} = 1420 \text{ об/мин}$ .  
Кратность максимального момента  $M_{\text{м}}/M_{\text{ном}} = 3$ .  
Найти: максимальный момент  $M_{\text{м}}$ .
39. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{\text{ном}} = 5.5 \text{ кВт}$ .  
Номинальная частота вращения  $1420 \text{ об/мин}$ . Кратность пускового момента  $M_{\text{п}}/M_{\text{ном}} = 2$ .  
Найти: пусковой момент  $M_{\text{п}}$ .

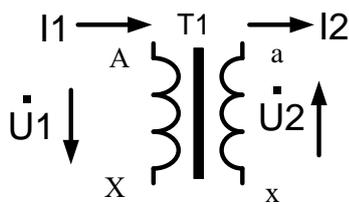
40. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=5,5$  кВт.  
Номинальная частота вращения 1420 об/мин.  
Кратность минимального момента  $M_{мин}/M_{ном} = 1,3$ .  
Найти: минимальный момент  $M_{мин}$ .
41. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=1,1$  кВт.  
Номинальная частота вращения  $n_{ном}=1425$  об/мин.  
Кратность максимального момента  $M_{м}/M_{ном} = 3,0$ ,  $S_k=0,15$ ,  $S=0,05$ .  
Найти: вращающий момент  $M$ .
42. Дано: ДПТ НВ,  $P_{ном}=3,6$  кВт,  $I_{ном}=100$  А,  $U_{ном}=40$  В.  
Найти: кпд  $\eta$  ДПТ НВ в процентах
43. Дано: ДПТ НВ.  $R_{я}=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0,7$   
Найти: противоэдс якорной обмотки  $E_{я}$ .
44. Дано: ДПТ НВ.  $R_{я}=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0,7$   
Кратность пускового тока равна  $I_{я п}/I_{я ном}=2$ .  
Найти: сопротивление пускового реостата  $R$  доб я.
45. Дано: ДПТ НВ.  $R_{я}=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0,7$   
Кратность тормозного тока  $I_{я торм}/I_{я ном}=2$ .  
Найти: сопротивление реостата  $R$  балл при динамическом торможении.
46. Дано: ДПТ НВ.  $R_{я}=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0,7$   
Кратность тормозного тока  $I_{я торм}/I_{я ном}=2$ .  
Найти: сопротивление реостата  $R$  доб я при торможении противовключением.
47. Дано: ДПТ НВ.  $M_{пуск}=20$  Нм, жесткость механической характеристики  $\beta=0,02$  Нм/(об/мин).
48. Дано: ДПТ НВ.  $J=5 \cdot 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup>.  $M_{дв}=5$  Нм,  $M_c=1$  Нм.  $\Delta\varpi=10$  1/с.  
Найти: время разгона привода  $T$  разгона на участке  $\Delta\varpi$ .
49. Дано: ДПТ НВ.  $J_{дв}=5 \cdot 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup>.  $J_{рм}=15 \cdot 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup>.  $M_{дв}=5$  Нм,  $M_c=1$  Нм.  $\Delta\varpi=10$  1/с.  
Найти: время разгона привода под нагрузкой  $T$  разгона.
50. Дано: ДПТ НВ.  $R_{я}=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0,7$   
Найти: пусковой ток  $I_{я}$  без реостата.
51. В схеме  $Y_n/Y_n$  ток нулевого провода 3 А.  
Найти: чему равен ток нулевой последовательности?

### 3.2.3. Тестовые задания.

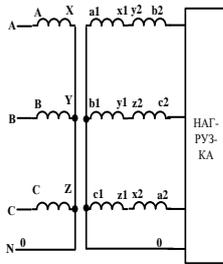
#### Блок 3.

#### Задание 1





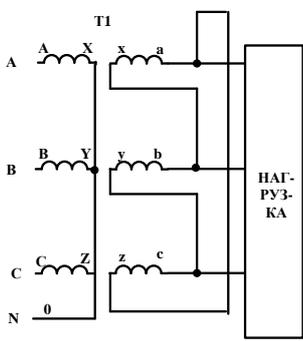
3)



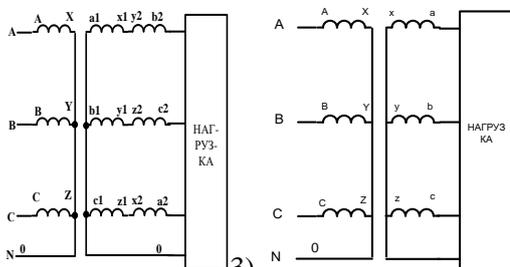
4)

- А) Эквивалентная схема асинхронного электродвигателя
- Б) Принципиальная схема однофазного трансформатора
- В) Эквивалентная схема однофазного трансформатора
- Г) Эквивалентная схема трехфазного трансформатора звезда с нулевым проводом /зигзаг с нулевым проводом

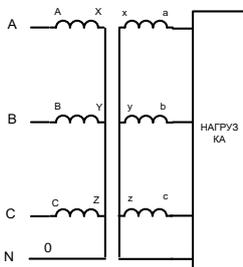
**Задание 2**



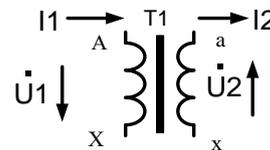
1)



2)



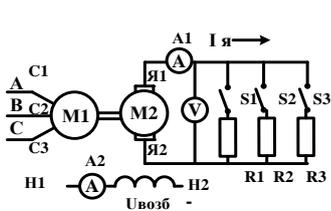
3)



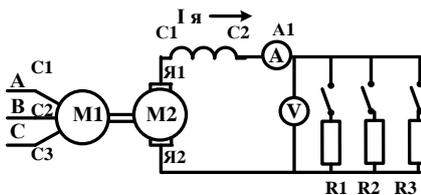
4)

- А) Однофазный трансформатор
- Б) Схема звезда с нулевым проводом / треугольник
- В) Звезда с нулевым проводом / звезда с нулевым проводом
- Г) Звезда/ зигзаг

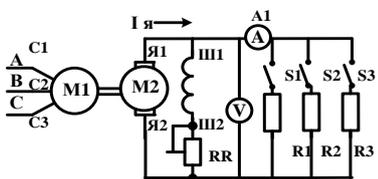
**Задание 3**



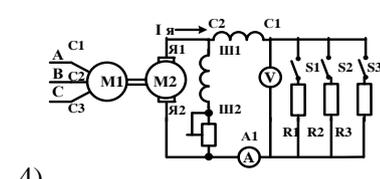
1)



2)



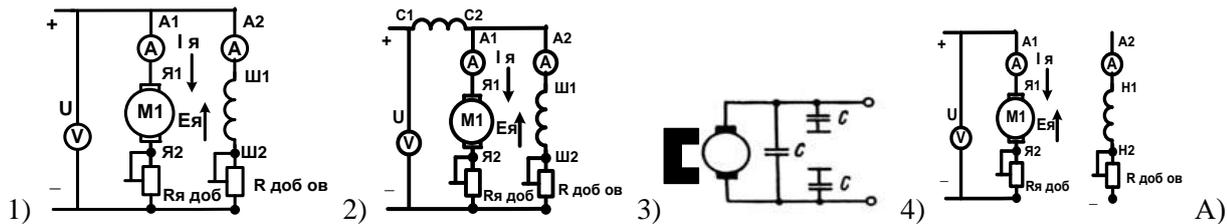
3)



4)

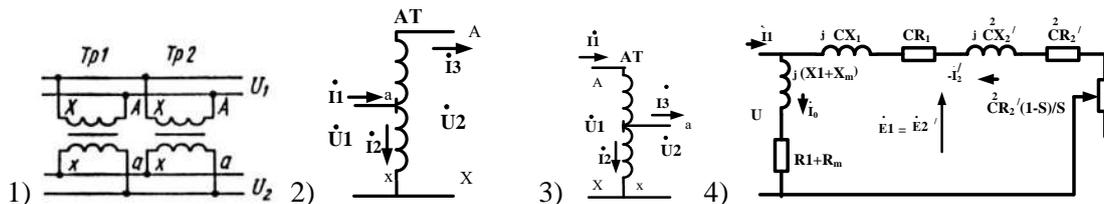
- А) Генератор с независимым возбуждением
- Б) Генератор с параллельным возбуждением
- В) Генератор с последовательным возбуждением
- Г) Генератор с смешанным возбуждением

### Задание 4



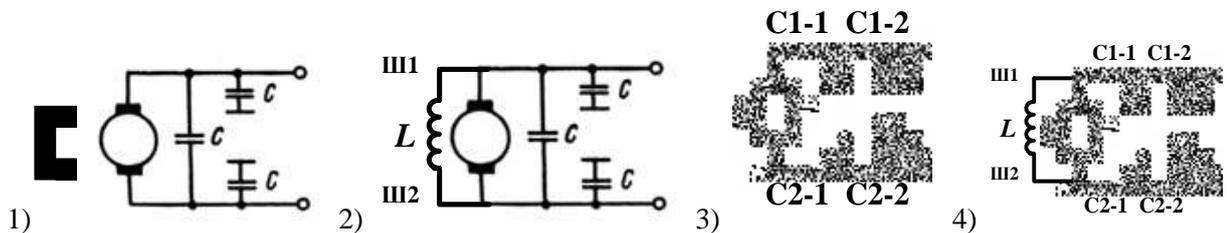
- 1) А) Двигатель с независимым возбуждением  
 Б) Двигатель с параллельным возбуждением  
 В) Двигатель с возбуждением от постоянных магнитов  
 Г) Двигатель с смешанным возбуждением

### Задание 5



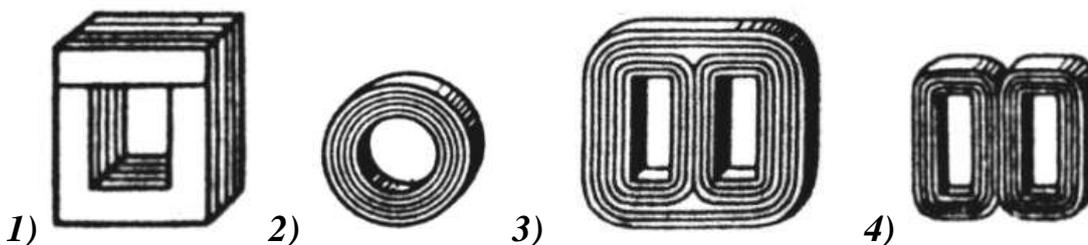
- 1) А) Параллельное включение трансформаторов  
 Б) Повышающий автотрансформатор  
 В) Понижающий автотрансформатор  
 Г) Схема асинхронного электродвигателя с вынесенным контуром намагничивания

### Задание 6



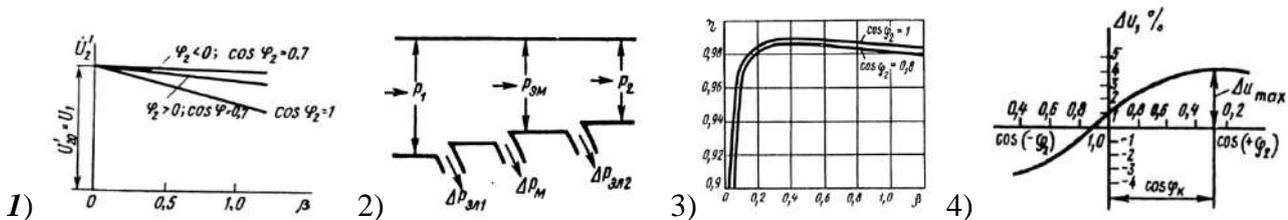
- 1) А) Машина постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов с LC-фильтром  
 Б) Машина постоянного тока с последовательным возбуждением  
 В) Машина постоянного тока с смешанным возбуждением  
 Г) Машина постоянного тока с параллельным возбуждением

### Задание 7

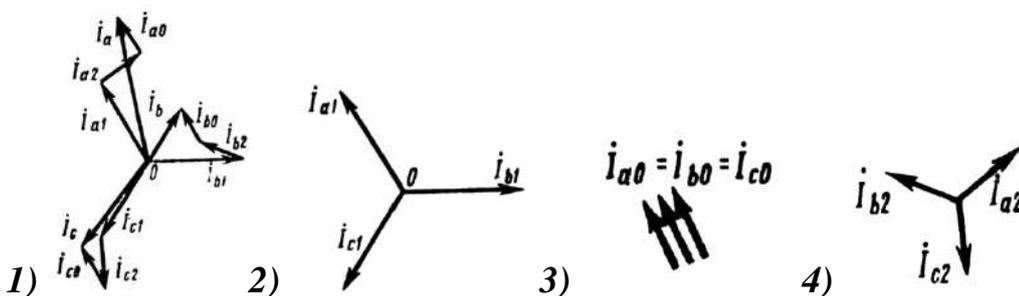


- 1) А) Торoidalный магнитопровод  
 Б) Трехфазный магнитопровод  
 В) Броневой магнитопровод  
 Г) Стержневой магнитопровод

Задание 8

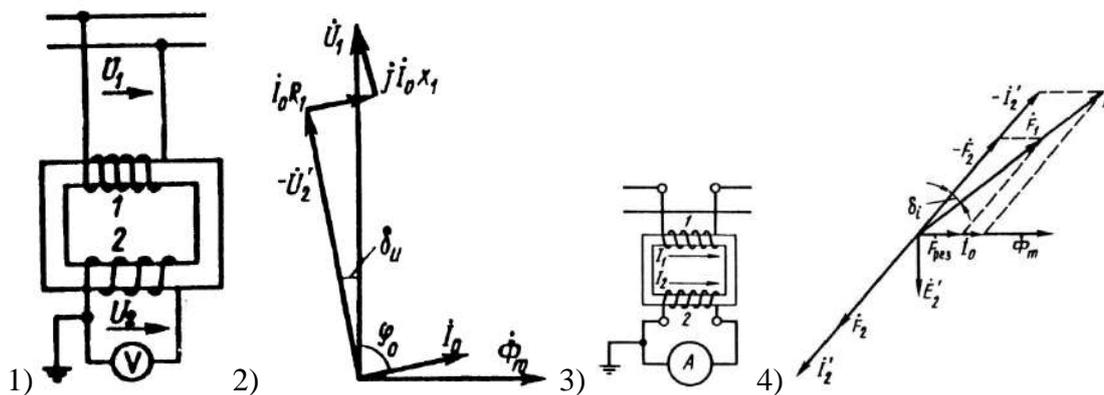


- А) КПД трансформатора от коэффициента загрузки
  - Б) Внешняя характеристика трансформатора
  - В) Мощностная диаграмма трансформатора
  - Г) Изменение напряжения нагрузки от косинуса угла сдвига фаз
- Задание 9



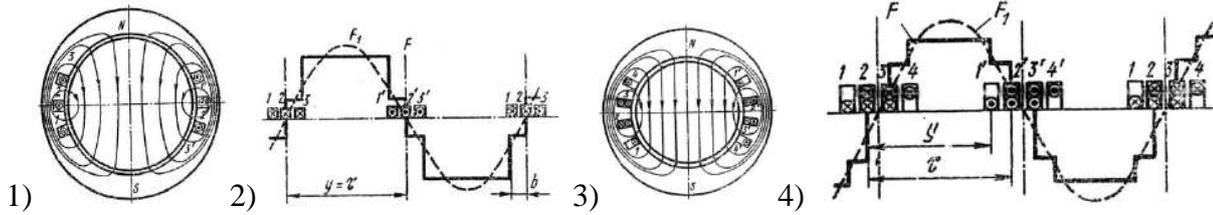
- А) Ток несимметричной нагрузки
- Б) Ток прямой последовательности
- В) Ток обратной последовательности
- Г) Ток нулевой последовательности

Задание 10



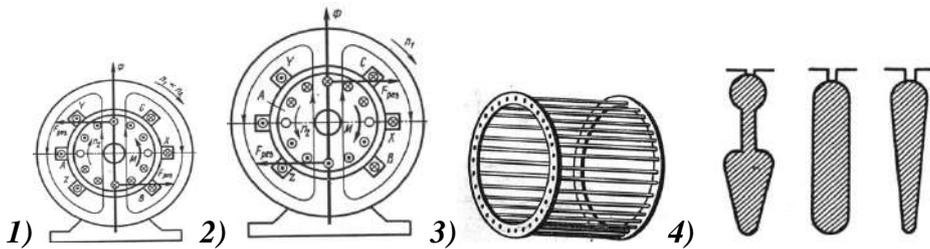
- А) Векторная диаграмма измерительного трансформатора напряжения
- Б) Векторная диаграмма измерительного трансформатора тока
- В) Измерительный трансформатор напряжения
- Г) Измерительный трансформатор тока

### Задание 11



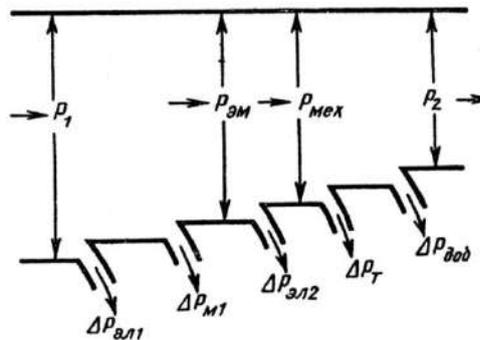
- А) Распределенная обмотка
- Б) Распределение магнитного поля двухслойной обмотки
- В) Распределение магнитного поля распределённой обмотки
- Г) Двухслойная обмотка

### Задание 12



- А) Конструкция роторной обмотки
- Б) Формы пазов роторной обмотки
- В) Электромагнитная схема двигательного режима асинхронной машины
- Г) Электромагнитная схема режима электромагнитного торможения асинхронной машины

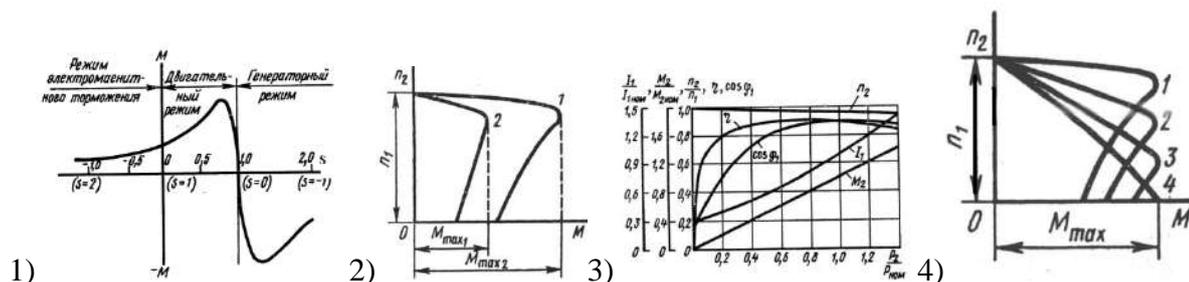
### Задание 13



В мощностной диаграмме асинхронной машины соответствуют:

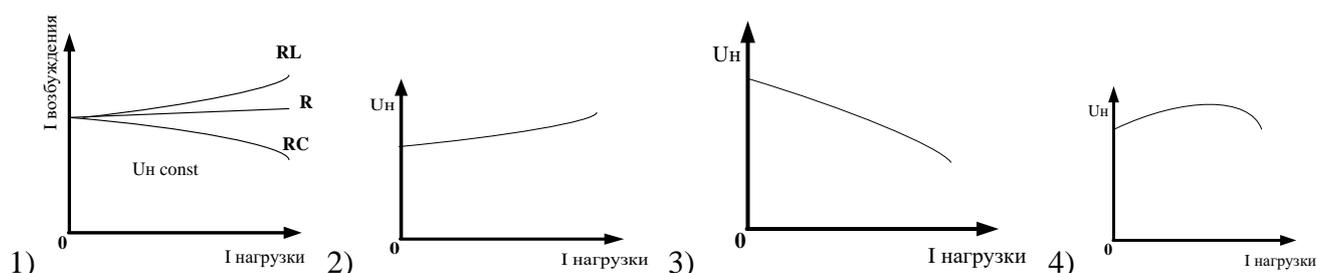
- 1)  $P_{эм}$ ,
  - 2)  $P_1$ ,
  - 3)  $P_2$ ,
  - 4)  $P_{мех}$
- А) Потребляемой активной мощности
  - Б) Полезной мощности на валу
  - В) Электромагнитной мощности
  - Г) Механической мощности

### Задание 14



- А) Механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
- Б) Механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при изменении напряжения на статоре
- В) Механическая характеристика асинхронного двигателя с фазным ротором
- Г) Рабочие характеристики асинхронного двигателя

### Задание 15



- А) Внешняя характеристика генератора постоянного тока с последовательной обмоткой возбуждения
- Б) Регулировочная характеристика генератора постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения
- В) Регулировочная характеристика генератора переменного тока
- Г) Внешняя характеристика генератора постоянного тока с смешанным включением обмоток возбуждения

### 3.3. Варианты заданий контрольной работы.

Методические указания для выполнения лабораторных работ, Кипарисов Н.Г. и др, РГАТУ, 2015 г.

### 3.4. Экзаменационные вопросы.

#### 3.4.1. Раздел электрические машины

1. Введение. Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии.
2. Классификация электрических машин.
3. Конструктивные исполнения электрических машин.
4. Стандартизация электрических машин.
5. Номинальные данные электрических машин.
6. Обмотки трансформаторов. Особенности выполнения обмоток у трансформаторов различной мощности.

- 7.Магнитопрод. Потери энергии. Удельные потери в магнитопрод. Ленточные магнитопроды, тороидальные магнитопроды изоляция пластин электротехнической стали.
- 8.Системы охлаждения трансформаторов( естественные и принудительные).
- 9.Трансформаторы и их конструкции. Сухие и масляные трансформаторы.
10. Однофазный трансформатор.Маркировка выводов однофазного трансформаторов. Ток холостого хода, магнитные потоки. Основной магнитный поток и поток рассеяния. Уравнение напряжения трансформаторов. Зависимость вторичного напряжения от нагрузки. Векторная диаграмма трансформатора под нагрузкой. Зависимость КПД от нагрузки.
- 11.Т-образная схема замещения. Параметры схемы приведенного трансформатора.
- 12.Опытное определение параметров трансформатора.
- 13.Векторная диаграмма трансформатора на холостом ходу.
- 14.Работа трансформатора под нагрузкой.
- 15.Регулирование напряжения трансформаторов со снятием нагрузки и под нагрузкой. Пределы регулировки.
- 16.Параллельная работа трансформаторов.
- 17.Автотрансформаторы.
- 18.Переходные процессы в трансформаторе при включении и коротком замыкании.
19. Нагрев и остывание трансформатора.
- 20.Трёхфазные трансформаторы. Конструктивные исполнения. Маркировка выводов обмоток.
- 21.Схемы и группы соединения обмоток трансформаторов. Векторные диаграммы для напряжений и групп соединения.
- 22.Характеристика схем соединения треугольником, звездой и зигзагом.
23. Форма намагничивающего тока и магнитного потока для различных схем соединения трансформаторов. Высшие гармоники токов и магнитных потоков в трансформаторах.
- 24.Метод симметричных составляющих. Несимметричный режим работы в трансформаторах. Условия включения трёхфазных трансформаторов на параллельную работу.
- 25.Трёхфазные трансформаторы. Опыт холостого хода и короткого замыкания. Схемы установок для проведения опытов. Форма намагничивающего тока и магнитного потока для различных схем соединения трансформаторов. Эквивалентные схемы трансформаторов для токов различных последовательностей
- 26.Многообмоточные трёхфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
- 27.Трансформаторы для вентильных преобразователей. Трансформаторы для электродуговой сварки, преобразование числа фаз и частоты. Особенности маломощных трансформаторов.
28. Регулирование напряжения трансформатора.
- 29.Классификация вращающихся машин переменного тока. Основные параметры. Устройство и конструктивные исполнения. Принцип действия машин переменного тока. Образование вращающегося магнитного поля.
30. Магнитодвижущие силы трёхфазной сети для основной и высшей гармоник. Вращающееся круговое магнитное поле при трёхфазном двухфазном токе. Пульсирующее поле.
31. Основные принципы выполнения многофазных обмоток. Схемы обмоток. Однослойные и двухслойные обмотки, петлевые, волновые и дробные обмотки. Коэффициенты укорочения и распределения. Обмоточный коэффициент.
32. Машин переменного тока. Магнитодвижущие силы трёхфазной сети для основной и высшей гармоник. МДС и ЭДС при несинусоидальном пространственном распределении магнитного поля. Меры улучшения формы ЭДС. Укорочение шага. Векторные диаграммы МДС, коэффициент укорочения. Распределение обмоток. Векторные диаграммы МДС, коэффициент распределения
33. Основные принципы выполнения многофазных обмоток. Однослойные обмотки. Дробные обмотки.
- 34.Методы расчета магнитной цепи. Магнитное поле в воздушном зазоре, в зубцовом слое, полюсах, ярмах ротора и статора. Ток возбуждения и намагничивающий ток. Магнитная характеристика. Рассеяние и индуктивное сопротивление обмоток машин переменного тока. Пазовый поток рассеяния, лобовых частей, коронок зубцов, дифференциальное рассеяние.

35. Ток возбуждения и намагничивающий ток. Магнитная характеристика. Рассеяние и индуктивное сопротивление обмоток машин переменного тока. Пазовый поток рассеяния, лобовых частей, коронок зубцов, дифференциальное рассеяние.
36. Асинхронные машины. Назначение и принцип действия асинхронных машин, классификация и область применения. Устройство и конструктивные исполнения трёхфазных асинхронных машин с короткозамкнутым и фазным ротором. Пуск трёхфазных асинхронных электродвигателей, способы пуска.
37. Асинхронная машина при заторможенном роторе. Фазорегулятор. Индукционный регулятор. Асинхронная машина при вращающемся роторе. Г-образная эквивалентная схема. Вращающий момент. Ток статора. Коэффициент мощности. КПД. Механические характеристики асинхронной машины. Режимы работы асинхронных машин.
38. Рабочие характеристики. Круговая диаграмма. Определение величин по круговой диаграмме. Экспериментальное построение круговой диаграммы асинхронного двигателя.
39. Работа АЭД при несинусоидальном напряжении. Схемы замещения АЭД при несинусоидальном напряжении. Потери в обмотках. Потери в стали. Вращающие и тормозящие моменты высших гармонических составляющих.
40. Работа трёхфазного АЭД при пониженном напряжении. Работа трёхфазного АЭД при обрыве обмотки ротора. Работа трёхфазного АЭД при несимметрии напряжения, при обрыве обмотки статора.
41. Способы регулирования частоты вращения асинхронных электродвигателей. Законы управления при частотном регулировании. Инверторы, ШИМ-регуляторы. Тиристорные регуляторы напряжения.
42. Асинхронные каскады. Каскадный двигатель.
43. Трёхфазный двигатель в однофазном режиме
44. Асинхронный преобразователь частоты.
45. Линейный АЭД. Асинхронный генератор
46. Работа АЭД при несинусоидальном питающем напряжении. Схемы замещения. Потери в обмотках. Потери в стали. Вращающие и тормозящие моменты высших гармонических составляющих.
47. Однофазные электродвигатели. Пусковые устройства.
48. Асинхронный преобразователь частоты и напряжения. Трёхфазный двигатель при обрыве обмотки ротора. Работа АЭД при ненормальных условиях.
43. Специальные электрические машины. Исполнительные двигатели переменного тока. Амплитудные способы управления. Фазовые способы управления. Отсутствие самохода
44. Погружные асинхронные двигатели, двигатели с дуговыми статорами и линейными. Асинхронный тахогенератор, вращающиеся трансформаторы, сельсины. Асинхронный генератор.
45. Синхронные машины. Назначение, устройство, и принцип действия синхронных машин. Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Дизель генераторы. Работа генераторов на ХХ. Характеристика холостого хода.
46. Магнитное поле возбуждения при работе под нагрузкой. Реакция якоря в неявнополюсной машине при различных нагрузках. Реакция якоря в явнополюсной машине. Векторная диаграмма явнополюсного и неявнополюсного синхронного генератора.
47. Реакция якоря однофазного синхронного генератора. Внешние и регулировочные характеристики генератора.
48. Определение индуктивных сопротивлений СМ. Опыт ХХ и КЗ. Определение продольных и поперечных реактивных сопротивлений. Отношение короткого замыкания. Определение индуктивного сопротивления  $X_{\sigma\alpha}$  по индукционной характеристике. Параметры и режимы работы электрических машин.
49. Параллельная работа синхронный генератор с сетью большой мощности. Синхронизация генератора с сетью. Регулирование активной мощности. Регулирование реактивной мощности. U-образные характеристики синхронного генератора.
50. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины синхронной машины. Активная мощность. Электромагнитный момент. Статическая устойчивость. Компаундированные системы возбуждения. Форсировка возбуждения.

51. Синхронный электродвигатель. Конструктивные исполнения. Векторные диаграммы. Рабочие характеристики. Достоинства и недостатки.
52. Пуск синхронного электродвигателя. Асинхронный пуск. Одноосный эффект.
53. Регулирование скорости вращения синхронный электродвигатель. Частотное регулирование без самосинхронизации.
54. Вентильный двигатель.
55. Синхронный компенсатор.
56. Переходные процессы в СМ. Внезапное короткое замыкание синхронного генератора. Гашение магнитного поля. Резкое изменение нагрузки синхронного генератора.
57. Несимметричные режимы синхронных генераторов. Несимметричное установившееся КЗ.
58. Особенности работы на вентильную нагрузку. Векторная диаграмма. Использование мощности. Потери мощности.
58. Синхронные микромашины с постоянными магнитами. Генераторы, тахогенераторы, реактивный двигатель. Индукторные машины. Гистерезисный двигатель. Шаговые (импульсные) двигатели. Реактивные двигатели. Индукторные двигатели.
59. Машины постоянного тока. Классификация. Устройство, назначение и принцип действия машины постоянного тока.
60. Основные уравнения машин постоянного тока.
61. Обмотки якоря. Метод расчета магнитной цепи. Магнитная характеристика, коэффициент насыщения, форма кривой индукции под полюсами на холостом ходу. Реакция якоря.
62. Коммутация. Причины искрения и их оценка. Уравнение коммутации. Прямолинейная, замедленная и ускоренная коммутации. Способы улучшения коммутации. Искрение потенциального характера. Компенсационная обмотка.
63. Генераторы постоянного тока. Классификация. Э.д.с. якоря и электромагнитный момент. Основные электромагнитные нагрузки и машинная постоянная.
64. ГПТ НВ. Основные характеристики электрических генераторов. Характеристики генератора параллельного возбуждения: холостого хода, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Условия самовозбуждения
65. Компаундный ГПТ. Характеристики генератора смешанного возбуждения. Параллельная работа генераторов. Сварочный генератор. Основные характеристики генераторов.
66. Двигатели постоянного тока. Классификация. Параметры и режимы работы электрических машин. Уравнение ЭДС, момента, частоты вращения.
67. Пуск двигателей постоянного тока. Энергетическая диаграмма. Кпд двигателя параллельного и независимого возбуждения
68. Характеристики двигателей параллельного возбуждения.
69. Характеристики двигателей последовательного возбуждения
70. Характеристики двигателей смешанного возбуждения.
71. Регулировки частоты вращения различными способами и их характеристика.
72. Работа ДПТ тормозных режимах. Области применения двигателей постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели.
73. Современные методы управления двигателями.
74. Двигатели постоянного тока. Уравнение ЭДС. Энергетическая диаграмма.
75. Двигатель параллельного и независимого возбуждения. Кпд. Характеристики: электромеханические, механические, рабочие.
76. Двигатель последовательного возбуждения. Характеристики двигателей последовательного возбуждения.
77. Двигатель смешанного возбуждения. Характеристики двигателей смешанного возбуждения. Пуск двигателей постоянного тока прямым включением, от вспомогательного преобразователя, реостатный пуск.
78. Регулировки частоты вращения ДПТ различными способами и их характеристика. Работа ДПТ в тормозных режимах.

79.Обмотки якоря. Типы обмоток. Простая петлевая. Простая волновая. Метод расчета магнитной цепи магнитная характеристика, коэффициент насыщения, форма кривой индукции под полюсами на холостом ходу и под нагрузкой. Магнитное поле и намагничивающие силы воздушного зазора и зубцовой зоны.

80.Коммутация в случае, когда щетка шире или уже коллекторной пластины. Замедленная и ускоренная коммутации. Способы улучшения коммутации. Вспомогательные полюса. Искрение потенциального характера. Компенсационная обмотка. Обозначение обмоток. Основные электромагнитные нагрузки и машинная постоянная.

### **3.4.3 Вопросы к зачету**

1. Начертите схему однофазного трансформатора.
2. Какую форму и почему имеет намагничивающий ток?
3. Как конструктивно выполнен однофазный трансформатор?
4. Какие типы обмоток применяют в однофазных трансформаторах?
5. Напишите выражение для ЭДС первичной и вторичной обмоток.
6. Объясните по эквивалентной схеме почему магнитный поток трансформатора мало изменяется от величины тока вторичной обмотки? Как увеличить и уменьшить изменение магнитного потока?
7. Начертите схему и векторную диаграмму приведенного трансформатора на холостом ходу и под нагрузкой.
8. Как пересчитывают величины токов, сопротивлений и напряжений в приведенном трансформаторе?
9. Какие типы магнитопроводов применяют в однофазных трансформаторах?
10. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется экспериментально?
11. Как связаны напряжения первичной и вторичной обмоток?
12. Как зависит ток намагничивания от приложенного напряжения?
13. Почему магнитопровод выполнен из пластин электротехнической стали?
14. Чем вызваны потери в магнитопроводе?
15. Как определяют влажность обмоток трансформатора?
16. По схеме приведенного трансформатора объясните как и почему зависит вторичное напряжение трансформатора от характера сопротивления нагрузки?
17. Каковы пути основного и магнитного потока и потока рассеяния?
18. Что такое коэффициент электромагнитного рассеяния?
19. Почему в отключенном трансформаторе могут существовать напряжения на выводах обмоток?
20. Для чего применяют масло в трансформаторах?
21. Что такое сухой трансформатор?
22. Что такое измерительный трансформатор тока, где он применяется, как его включают в электрическую цепь?
23. Что такое “генераторное” и “двигательное” напряжение?
24. Для чего применяют шихтованный магнитопровод?
25. Как связаны напряжение первичной обмотки, магнитный поток, ток намагничивания и индукция магнитного поля?
26. Как, что и зачем определяют в опыте холостого хода?
27. Как, что и зачем определяют в опыте короткого замыкания?
28. Напряжение короткого замыкания 5%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки?

29. Напряжение короткого замыкания 80%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки? Где возможно применение такого трансформатора?
30. Почему измерительный трансформатор тока работает безаварийно в режиме короткого замыкания?
31. Как зависит КПД трансформатора от коэффициента мощности нагрузки?
32. Как построить векторную диаграмму трансформатора?
33. Как определить ток короткого замыкания при известном сопротивлении короткого замыкания?
34. Как зависит напряжение короткого замыкания от конструктивных особенностей трансформатора?
35. При каких коэффициентах нагрузки целесообразно эксплуатировать трансформатор?
36. Как связаны напряжение первичной обмотки, магнитный поток, ток намагничивания и индукция магнитного поля в опыте холостого хода?
37. Как связаны напряжение первичной обмотки, магнитный поток, ток намагничивания и индукция магнитного поля в опыте короткого замыкания?
38. Объясните векторные диаграммы трансформатора на холостом ходу и под нагрузкой.
39. Поясните порядок построения вышеприведенных векторных диаграмм.
40. Что такое внешняя характеристика трансформатора?
41. В каком случае коэффициент полезного действия трансформатора наибольший?
42. Как зависит коэффициент полезного действия трансформатора от коэффициента мощности нагрузки?
43. При каких коэффициентах нагрузки целесообразно эксплуатировать трансформатор?
44. Какие требования предъявляют к трансформаторам при параллельном включении?
45. В каких соотношениях должны находиться номинальные напряжения, мощности и напряжения короткого замыкания трансформаторов?
46. В каких соотношениях должны находиться фазы напряжений холостого хода трансформаторов при параллельном включении?
47. Можно ли включить однофазные трансформаторы с одинаковыми номинальными напряжениями в различные фазы с одинаковым напряжением трехфазной сети переменного тока?
48. Что такое уравнивающие токи и чем они определяются?
49. Почему номинальные мощности трансформаторов при параллельном включении должны отличаться не более чем в 3 раза?
50. Начертите схему трансформаторов при параллельном включении.
51. К чему приведет параллельное включение трансформаторов с одинаковым напряжением холостого хода, но различным напряжением короткого замыкания?
52. Покажите пути протекания уравнивающих токов на принципиальной и приведенной схемах трансформаторов.
53. Почему при наличии уравнивающих токов на холостом ходу в одном трансформаторе под нагрузкой ток увеличивается, а в другом уменьшается?
54. Чему численно равно номинальное напряжение короткого замыкания?
55. Как конструктивно выполнен однофазный автотрансформатор?
56. Что означает "проходная мощность" в автотрансформаторе?
57. Что означает "расчетная мощность" в автотрансформаторе?
58. Почему автотрансформатор обладает более высоким КПД по сравнению с трансформатором?
59. Начертите схему повышающего и понижающего автотрансформатор и объясните принцип его работы.
60. Почему понижающий автотрансформатор опасен даже при низком вторичном напряжении?

61. Начертите схему трехфазного автотрансформатора на основе однофазных автотрансформаторов.
62. Как переделать трансформатор в автотрансформатор?
63. Что такое "коэффициент выгодыности"?
64. Как выглядит временная зависимость нагрева трансформатора для продолжительного и кратковременного режимов работы ?
65. Как определяют *время* нагрева и остывания по экспериментальным графикам?
66. Какие классы нагревостойкости изоляции существуют? Какие из них используют в трансформаторах?
67. Как определить температуру обмотки трансформатора?
68. Что такое *постоянная времени* нагрева трансформатора и что она характеризует?
69. От чего зависит *постоянные времени* нагрева  $T_n$  и остывания  $T_o$  трансформатора?
70. Почему активное сопротивление трансформатора приводят к температуре 75 градусов Цельсия?
71. Какие виды охлаждения применяют в трансформаторах?
72. Какая температура допустима для масляных и сухих трансформаторов?
73. Как зависит долговечность изоляции от температуры нагрева обмоток?
74. Как влияет температура окружающей среды на нагрев трансформатора?
75. Какая температура окружающей среды является стандартной?
76. Как зависят масса и мощность трансформатора от теплостойкости изоляции?
77. Как происходит нагрев и остывания трансформатора для продолжительного, кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы?
78. Как по результатам опыта нагрева и остывания экспериментально определить мощность трансформатора?
79. Почему в линейной катушке индуктивности наибольшее значение тока при включении может удваиваться по сравнению с током установившегося значения?
80. Почему в обмотке трансформатора с ферромагнитным замкнутым магнитопроводом при включении возможно многократное (в десятки раз) кратко временное возрастание намагничивающего тока?
81. Чем опасно кратковременное возрастание тока при включении?
82. Как можно уменьшить ток при включении?
83. Что происходит в трансформаторе при внезапном коротком замыкании?
84. Что такое ударный коэффициент и какие значения он принимает?
85. Что входит в паспортные данные трансформатора?
86. Как выглядит форма намагничивающего тока в трехфазных трансформаторах?
87. Как конструктивно выполнен трехфазный трансформатор?
88. Какие типы обмоток применяют в трехфазных трансформаторах?
89. Какие типы магнитопроводов применяют в трехфазных трансформаторах?
90. Как можно повернуть фазу напряжения в трансформаторе?
91. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется экспериментально для трехфазных трансформаторов?
92. Как связаны напряжения первичной и вторичной обмоток в трехфазных трансформаторах?
93. Как построить векторную диаграмму напряжений первичной и вторичной обмоток трансформатора?
94. Каковы пути основного с магнитного потока и потока рассеивания в трехфазном трансформаторе с различным типом магнитопровод для основной и третьей гармоник намагничивающего потока?
95. Как определить сопротивление токам нулевой последовательности в трехфазном трансформаторе?
96. Как определить сопротивление токам прямой последовательности в трехфазном трансформаторе?

97. Как определить сопротивление токам обратной последовательности в трехфазном трансформаторе?
98. Почему при включении любой из обмоток по схеме  $\Delta$  (треугольник) без учета маркировки в трансформаторах с любой конструкцией магнитопровода возникает аварийный режим.
99. Почему при включениях без учета маркировки в сетевой обмотке *стержневого* трехфазного трансформатора по схеме  $Y/Y$  возникает аварийный режим, а в *групповом* трансформаторе возникает неравенство междуфазных (линейных) напряжений во вторичной обмотке.
100. Каковы пути основного магнитного потока и потока рассеивания в трехфазном трансформаторе с различным типом магнитопровода для основной и третьей гармоник намагничивающего потока?
101. Как сдвинуты по фазе магнитные потоки основной и высших гармоник в трансформаторах с различной конструкцией магнитопровода?
102. Какова форма намагничивающего тока в трехфазных трансформаторах?
103. Чем вызвано появление высших гармоник магнитного потока в трехфазном трансформаторе?
104. Почему в схеме  $Y/Y$  в междуфазных напряжениях третьей гармоники нет а в фазных есть?
105. Почему в трансформаторе при синусоидальном токе намагничивания ЭДС обмоток несинусоидальна?
106. Почему в трансформаторе при несинусоидальном токе намагничивания ЭДС обмоток синусоидальна?
107. К чему приводит наличие третьей гармоники в токе намагничивания и в каких схемах она возникает?
108. Почему при подключении нулевого провода в сетевую обмотку изменяется форма фазных эдс, а форма междуфазных эдс сохраняется?
109. Почему при симметричной нагрузке в трехфазном трансформаторе протекает ток нулевого провода? Какова частота и форма протекающего тока?
110. В чем смысл метода симметричных составляющих?
111. Покажите пути протекания тока нулевой последовательности.
112. В каких схемах возможно появление напряжений и токов нулевой последовательности?
113. Какие типы обмоток применяют в трехфазных трансформаторах?
114. Какие типы магнитопроводов применяют в трехфазных трансформаторах?
115. Как влияет тип магнитопровода на основные характеристики трансформатора?
- 116.. Как можно повернуть фазу напряжения в трансформаторе?
117. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется экспериментально для различных схем включения?
118. Как построить векторную диаграмму напряжений первичной и вторичной обмоток трансформатора?
119. В схеме  $Y_n/Y_n$  ток нулевого провода  $I_n$ . Чему равен ток нулевой последовательности?
120. Как влияет несимметричная нагрузка на режим трансформатора при наличии обмотки, включенной по схеме треугольник?
121. Почему надо соблюдать маркировку при соединении обмоток трехфазных трансформаторов?
122. Что произойдет с режимом трехфазного трансформатора при включении обмоток по схеме  $\Delta$  без учета маркировки?
123. Почему в схеме  $\Delta$  в междуфазных напряжениях третьей гармоники нет?
124. Почему в трансформаторах одну из обмоток иногда включают по схеме  $\Delta$  и при этом не выводят ее наружу?
125. Почему в трансформаторах при схеме включения обмотки треугольником возрастают потери?
126. В трансформаторе какой конструкции влияние схемы  $\Delta$  сильнее выражено?
127. Какие преимущества и недостатки схемы  $Z$ ?
128. В каких случаях целесообразно включение обмоток по схеме зигзаг?

129. Почему в схеме Z при неравенстве напряжений в каждой отдельной обмотке фазные и междуфазные напряжения одинаковы?
130. Как проявляется третья гармоника в токе намагничивания в схеме зигзаг?
131. К чему приводит наличие нулевой последовательности в схеме зигзаг?
132. Покажите пути протекания магнитного потока нулевой последовательности.
133. Начертите векторные диаграммы фазных и междуфазных напряжений в схеме зигзаг.
134. Что означает «равноплечный Z»?
135. Что означает номер группы соединений?
136. Как определить номер группы соединений?
137. В каких схемах возможны четные и нечетные группы?
138. Можно ли включать трансформаторы на параллельную работу при разных группах соединения обмоток?
139. Произведите перемаркировку выводов трансформатора для получения другой группы соединений.
140. Что такое «типовая мощность» трансформатора?
141. Как связаны типовая и номинальная мощности трансформатора?
142. Что такое подмагничивание сердечника трансформатора и в каких схемах оно возникает?
143. В чем проявляется подмагничивание?
144. Какие схемы включения трансформатора предпочтительнее в выпрямительных установках?
145. Где применяют выпрямительные установки?
146. Зависит ли типовая мощность трансформатора от схемы включения вентиля и соединения обмоток трансформаторов?
147. Возможно ли получение на выходе выпрямителя 6 и 3 фазного тока в трехфазной сети переменного тока?
148. Поясните назначение дросселя в схеме выпрямителя.
149. Что произойдет с работой трансформатора при обрыве одного из диодов в различных схемах включения?
150. Как определить частоту первой гармоники в выпрямленном напряжении?
151. К чему приводит подмагничивание в трансформаторах с различной конструкцией магнитопровода?
152. Как устроены и работают синхронные машины? Почему в синхронных машинах устанавливают пусковую обмотку?
153. Почему в синхронных машинах при пуске роторную обмотку возбуждения замыкают накоротко?
154. Почему подачу напряжения возбуждения производят только после практически полного разгона машины до синхронной частоты вращения?
155. Почему в синхронной машине при увеличении возбуждения реактивное сопротивление статорной обмотки из индуктивного превращается в емкостное?
156. При каком токе возбуждения целесообразно использовать синхронный двигатель при работе на отдаленных участках?
157. Можно ли применять синхронную машину для увеличения коэффициента мощности электроустановок?
158. Как использовать синхронную машину в качестве генератора?
159. Где применяют синхронные машины?
160. Можно ли применять синхронные машины в электрооборудовании тракторов и автомобилей, работающих на постоянном токе?
161. Как подавляют качание частоты вращения ротора в синхронной машине?
162. По каким схемам соединяют обмотки АЭД?
163. Как зависит напряжение роторной обмотки от частоты вращения ротора?
164. Как зависит частота тока роторной обмотки от частоты вращения ротора?
165. Как рассчитать коэффициент скольжения по экспериментальным данным?
166. Объясните принцип работы индукционного регулятора.

167. В каком случае электрический и физический углы поворота ротора одинаковы?
168. Как на основе АЭФ с фазным ротором построить катушку с изменяемой индуктивностью?
169. Где применяют индукционный регулятор?
170. Как построить фазовращатель на основе АЭД с фазным ротором?
171. Объясните принцип работы регулируемой катушки индуктивности на основе АЭД с фазным ротором.
172. Объясните принцип работы преобразователя частоты на основе АЭД с фазным ротором.
173. Как произвести реверс трехфазного АЭД.
174. По эквивалентной схеме АЭД объясните влияние элементов эквивалентной схемы двигателя на величину пускового тока, КПД, косинус угла сдвига фаз между напряжением и потребляемым током.
175. Что такое синхронная частота, синхронная скорость, коэффициент скольжения, частота и скорость вращения ротора, их взаимосвязь.
176. Как построить *круговую* диаграмму асинхронного электродвигателя по экспериментальным данным?
177. Что можно определить по круговой диаграмме?
178. Укажите различные области возможных режимов работы электродвигателя на круговой диаграмме.
179. Начертите эквивалентную схему электродвигателя с вынесенным контуром намагничивания и поясните назначение его параметров.
180. Как проводят опыт ХХ в АЭД?
181. Как проводят опыт КЗ в АЭД?
182. Какие причины увеличения момента на валу в генераторном режиме и при снижении частоты питающего тока?
183. Как видоизменится *круговая* диаграмма и ее составляющие при изменении частоты и величины питающего напряжения?
184. Напишите уравнение для частоты вращения асинхронного АЭД.
185. Какие способы регулировки частоты вращения возможны?
186. Как устроены многоскоростные асинхронные электродвигатели?
187. Как влияет сопротивление роторной обмотки на диапазон частоты вращения асинхронных электродвигателей?
188. Какие факторы и как влияют на механическую характеристику АЭД?
189. Покажите на развернутом статоре местонахождение полюсов обмоток переменного тока.
170. К чему приводит симметричное отклонение напряжения питания статорной обмотки в асинхронном электродвигателе?
171. К чему приводит несимметричное отклонение напряжения питания статорной обмотки в асинхронном электродвигателе?
172. Как влияет сопротивление ротора на работу АЭД?
173. К чему приводит несимметричное напряжение в электродвигателе?
174. Какой допустимый предел несимметрии напряжения возможен?
175. Как зависят допустимая мощность двигателя от несимметрии напряжения?
176. Как зависит коэффициент полезного действия двигателя от несимметрии напряжения?
177. Как зависит коэффициент мощности от несимметрии напряжения?
178. Какие допустимые значения несимметрии напряжения получены в лабораторной работе?
179. Как зависят основные характеристики двигателя от отклонения напряжения от номинального значения в сторону увеличения и уменьшения?
180. В каких случаях целесообразно применять несимметричный режим работы АЭД?
181. Как проявляется несимметрия сопротивления роторной обмотки АЭД?
182. Начертить механические характеристики создаваемые токами прямой и обратной последовательностей?
183. Почему характеристика холостого хода для прямой и обратной ветвей различны?
184. Что такое регулировочная характеристика?

185. Что такое внешняя характеристика?
186. Что такое нагрузочная характеристика?
187. Что такое реакция якоря и в чем она проявляется?
188. Что называется потенциальной кривой?
189. Начертите схему генератора с внешним возбуждением ?
190. Начертите схему генератора со смешанным возбуждением ?
191. Почему в шунтовом генераторе короткое замыкание не опасно?
192. Почему в серийном генераторе короткое замыкание опасно?
193. Всегда ли в компаундном генераторе короткое замыкание опасно?
194. Почему шунтовой генератор самовозбуждается в одном направлении вращения и не возбуждается при другом?
195. Где используют различное включение серийной и шунтовой обмоток?
196. Почему во вращающемся якоре возникает ЭДС даже без подачи напряжения возбуждения?
197. Будет ли возникать ЭДС, если статор выполнить из пластин электротехнической стали?
198. Почему в генераторе с внешним возбуждением короткое замыкание опасно?
199. Почему серийный генератор самовозбуждается при вращении в одну сторону и не возбуждается при вращении в противоположную сторону?
200. В каком случае серийная обмотка увеличивает и в каком случае уменьшает выходное напряжение и почему? В каких устройствах это явление применяется?
201. К чему приводит реакция якоря в генераторах? Как уменьшают реакцию якоря?
202. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока?
203. Где применяют генератор постоянного тока?
204. Что входит в выражение для электромагнитной мощности?
205. Что такое магнитная характеристика?
206. Дайте определение регулировочной характеристике.
207. Назначение компенсирующих обмоток в МПТ?
208. Дайте определение внешней характеристики генератора с параллельной ОВ? С серийной ОВ?
209. Начертите внешние характеристики генератора и объясните их поведение.
210. За счет чего во вращающемся асинхронном двигателе может возникнуть генерация напряжения? Будет ли работать асинхронный генератор при отсутствии конденсатора?
211. Почему в генераторе короткое замыкание не опасно?
212. Почему генератор не самовозбуждается на активной нагрузке и под нагрузкой?
213. Почему асинхронный генератор с самовозбуждением используется редко?
214. Почему генерируемое напряжение содержит большой процент высших гармонических составляющих?
215. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока?
216. Где применяют генератор постоянного тока?
217. Назначение конденсатора в асинхронном генераторе?
218. Причины отличия формы генерируемого напряжения от синусоидальной.
219. Почему генератор трудно самовозбуждается под нагрузкой?
220. Назовите назначение и область применения однофазных электродвигателей.
221. Устройство однофазных АЭД переменного тока с пусковым реостатом.
222. Устройство однофазного АЭД с пусковой и рабочей обмотками.
223. Устройство однофазного АЭД с фазосдвигающим конденсатором.
224. Эксплуатационные характеристики трехфазного электродвигателя в однофазном режиме.
225. Реверс асинхронного электродвигателя в однофазном режиме.
226. Реверс асинхронного электродвигателя в однофазном режиме.
227. Пусковой и рабочий ток однофазного АЭД.
228. Паспортные данные однофазных АЭД.
229. Как выбрать фазосдвигающий конденсатор АЭД если нагрузка двигателя

изменяется в широких пределах?

230. Можно ли считать трехфазный АЭД при обрыве фазы эквивалентным однофазному электродвигателю?
231. Почему однофазный электродвигатель с одной РО обладает нулевым пусковым моментом?
232. Почему в трехфазном АЭД в однофазном режиме нельзя получить номинальную мощность с помощью фазосдвигающего конденсатора?
233. Начертите схему двигателя с независимым возбуждением ?
234. Начертите схему двигателя со смешанным возбуждением ?
235. Начертите схему двигателя с параллельным возбуждением ?
236. Начертите схему двигателя со последовательным возбуждением ?
237. Каким способом можно регулировать частоту вращения двигателя?
238. Какое назначение имеет пусковой реостат?
239. Что такое эдс якорной обмотки и как она возникает?
240. Почему в Ш1-Ш2 нельзя включать предохранители?
241. Объясните принцип действия тахогенераторов постоянного и переменного тока.
242. Объясните назначение тахогенератора переменного тока.
243. Какие погрешности возникают в тахометре и почему?
244. Напишите уравнение выходной характеристики.

#### **4. ОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ**

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов 1-8;
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С.О., Морозов А.С.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных	обучающийся может пользоваться

	материалов:	дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С.О., Морозов А.С.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

**4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных занятий .**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения лабораторных и практических занятий	В учебной аудитории <sup>33</sup> во время практического занятия или ауд. <sup>33</sup>
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом <sup>33</sup> и <sup>33</sup> Аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С.О., Морозов А.С.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С.О., Морозов А.С.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

**4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

**4.3.3. Ключи к тестам.**

ОТВЕТЫ

**Блок №1**

№вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	1	2	2	2	3	1	3	2	4	2	3	1	2	1	2

№вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ ответа	4	2	2	1	1	2	2	1	1	4	1	1	1	1	2

№вопроса	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
№ ответа	2	3	2	1	2	2	4	1	3	4	4	2	2	1	4

№вопроса	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ ответа	1	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1	3	4	1	1

№вопроса	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
№ ответа	1	1	1	1	4	4	2	3	3	1	1	3	4	1	1

№вопроса	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
№ ответа	2	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	3	1

№вопроса	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
№ ответа	2	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1

№вопроса	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
№ ответа	1	1	1	1	3	1	1	3	3	3	1	2	2	1	1

№вопроса	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

№ ответа	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

№вопроса	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
№ ответа	2	3	3	4	1	1	3	2	3	1	1	1	4	1	1

№вопроса	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
№ ответа	1	2	1	2	3	3	3	1	3	2	1	1	2	1	1

№вопроса	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
№ ответа	2	3	4	1	4	3	3	2	4	1

## ОТВЕТЫ

### Блок №2

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	83	18	24.69	35	591
2	20	19	9	36	788
3	1.5	20	4.5	37	115
4	225	21	4.5	38	77
5	60000	22	0.94	39	50
6	6	23	1	40	7.68
7	95	24	3	41	90
8	1.8	25	0.707	42	164
9	10	26	657	43	9
10	5076	27	328	44	6.5
11	1.5	28	32.8	45	19.9
12	9	29	29636.5	46	1000
13	4.33	30	1425	47	0.00125
14	182	31	-750	48	0.005
15	181.99	32	157	49	40
16	0.5	33	197	50	1
17	26.7	34	197		

ОТВЕТЫ

Блок №3

№ вопроса	ответ
1	1Б2А3В4Г
2	1Б2Г3В4А
3	1А2В3Б4Г
4	1Б2Г3В4А
5	1А2Б3В4Г
6	1А2Г3Б4В
7	1Г2А3Б4В
8	1Б2В3А4Г
9	1А2Б3Г4В
10	1В2А3Г4Б
11	1А2В3Г4Б
12	1В2Г3А4Б
13	1В2А3Б4Г
14	1А2Б3Г4В
15	1В2А3Б4Г

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**  
(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 2

Семестр \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 4 семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного № 144 от 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик

профессор кафедры Технология металлов и ремонт машин  Костенко М.Ю.  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г.,  
протокол №7а.

Зав. кафедрой «Технология металлов и ремонт машин»  Рембалович Г.К.  
( кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

---

1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» состоит в том, чтобы на основе теории и методов научного познания дать знания, умения и практические навыки в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества, необходимые для решения научно-практических задач строительства.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты,

		<i>технических решений для проектирования объектов ПД.</i>	<i>комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</i>
<i>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Конструкторский</i>	<i>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</i>	<i>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Технологический</i>	<i>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</i>	<i>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Эксплуатационный</i>	<i>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</i>	<i>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Организационно-управленческий</i>	<i>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и</i>	<i>автомобилей и тракторов;</i>
			<i>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</i>
			<i>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы</i>

<p>еятельности в промышленности</p>		<p>обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции; - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания; - организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	

			и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества» (сокращенное наименование дисциплины «Метр, ст., и серт.») относится к обязательной части образовательной программы Б1.О.21.

— **область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы)**

### **профессиональной деятельности выпускников:**

Совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии;

Разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

— **объекты профессиональной деятельности выпускников или**

### **область (области) знания:**

Электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;

Электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая и управление и регулирование;

Электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов и другие объекты.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, а также компетенций, установленных университетом\*. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<i>Системное и критическое мышление</i>	<i>УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</i>
<i>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</i>	<i>ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.</i>
<i>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</i>	<i>ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин  ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</i>

**Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)**

Задача ПД	Объект или область	Категория профессиональ	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Основание (ПС,
-----------	--------------------	-------------------------	--------------------	-------------------------------	----------------

	знания ( <i>при необходимости</i> )	ных компетенций ( <i>при необходимости</i> )	профессиональной компетенции	достижения профессиональной компетенции	анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
<p>–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	Анализ отечественного и зарубежного опыта

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32				32				
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции	14				14				
Лабораторные работы (ЛР)	14				14				
Практические занятия (ПЗ)	14				14				
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	30				30				
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы (РГР)									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	30				30				
Контроль	-				-				
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет				зачет				
Общая трудоемкость час	72				72				
Зачетные Единицы Трудоемкости	2				2				
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	32				32				

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	лаборат. занятия	практич. занятия.	Курсовой П/Р	Самост. работа студента	Всего час. (без экзамен)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Метрология	4	14	14		10	42	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
2.	Стандартизация	4				10	14	УК-1, ОПК-4, ОПК-5,

								ПК-1
3.	Сертификация	4				6	10	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
4.	Управление качеством.	2				4	6	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
ИТОГО		14	14	14		30	72	

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
<b>Предшествующие дисциплины</b>					
1.	Математика	+			
2.	Физика	+	+		
3.	Электротехнические и конструкционные материалы		+		
4.	Инженерная и компьютерная графика		+		
<b>Последующие дисциплины</b>					
1.	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций	+	+	+	
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций			+	+
3.	Основы АСУ электроустановок электростанций и	+	+	+	+

	подстанций				
--	------------	--	--	--	--

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1	Метрология	Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерения. Средства, методы и погрешности измерений. Исключение систематических и обнаружение случайных погрешностей. Измерение физических величин. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации. Поверка и калибровка средств измерения.	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
2	Стандартизация	Основные понятия, цели и задачи стандартизации. Научные и методические основы стандартизации. Стандартизация норм взаимозаменяемости. ЕСДП-основа взаимозаменяемости. Обоснование точностных параметров машин и оборудования. Законодательство РФ по стандартизации. Организация работ по стандартизации, нормативные документы и требования к ним. Комплексные системы общетехнических стандартов. Правовые основы стандартизации. Международные организации по стандартизации.	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
3	Сертификация	Термины и определения в области сертификации. Закон РФ «О техническом регулировании». Продукция и свойства продукции. Сущность и содержание сертификации. Российская, региональная и международная схемы и системы сертификации.	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1

4	Управление качеством	Квалиметрические методы оценки уровня качества продукции. ИСО-9000. ИСО-14000. Управление уровнем качества продукции и услуг.	2	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
---	----------------------	---	---	--------------------------

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1.	Метрология	Метрологические показатели средств измерения	2	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
2	Метрология	Плоскопараллельные концевые меры длины	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
3	Метрология	Измерение штангенинструментом	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
4	Метрология	Измерение микрометрическим инструментом	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1.	Метрология	Технические средства измерения	2	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
2	Метрология	Изучение концевых мер длины	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
3	Метрология	Измерение по шаблонам	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
4	Метрология	Работа микрометрическим инструментом	4	УК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1

## 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК
1.	Метрология	Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерения.	4	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
2.	Метрология	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, структура и функции метрологической службы АПК	4	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
3.	Метрология	Статистические методы оценки качества сборки изделий	2	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
4.	Стандартизация	Обоснование точностных параметров машин и оборудования. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость. Стандартизация и нормоконтроль технической документации.	4	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
5.	Стандартизация	Работа по стандартизации в рамках Содружества независимых государств.	4	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
6.	Стандартизация	Технико-экономическая эффективность стандартизации.	2	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
7.	Сертификация	Государственная защита прав потребителей	2	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
8.	Сертификация	Практика сертификации систем обеспечения качества в России за рубежом	2	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
9.	Сертификация	Организационно-методические принципы сертификации в РФ.	1	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1

10	Сертификация	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации.	1	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
11.	Управление качеством	Международные стандарты ИСО серии 9000 на системы качества, разработка документов системы качества	4	УК-1,ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
ИТОГО			30	

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – учебным планом не предусмотрены

### 5.8 . Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1	+	+	+		+	Проверка конспекта, тесты, отчет по лабораторной работе, опрос, проверка самостоятельной работы
ОПК-4	+	+	+		+	Проверка конспекта, тесты, отчет по лабораторной работе, опрос, проверка самостоятельной работы
ОПК-5	+	+	+		+	Проверка конспекта, тесты, отчет по лабораторной работе, опрос, проверка самостоятельной работы
ПК-1	+	+	+		+	

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Основная литература
1. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 5-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2012. -813с.
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 2-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2014.

3. Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д., Фатюхин Д.С. Метрология, стандартизация, сертификация. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. -256 с.
4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров – 11-е изд. перераб. и дополн. - М.: Юрайт, 2013.
5. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В 2 Т 5-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата 2015 г. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт

#### 6.1 Дополнительная литература

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. СПб.: Питер, 2010. -464с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. :КолосС, 2009. - 568 с. : ил. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений).

#### 6.2 Периодические издания – не предусмотрены

#### 6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Информационно-правовой портал <http://www.garant.ru>;
- «Консультант Плюс» [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru);
- ЭБ РГАТУ - <http://www.rgatu.ru>;
- ЭБС «IPR-books» <http://www.iprbookshop.ru>;
- ЭБС «Znaniium.com» - <http://www.znaniium.com>;
- ЭБС «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>;
- ЭБС «Руконт» - <http://www.rucont.com>;

6.4 Методические указания к лабораторно-практическим занятиям – Методические указания для лабораторно-практических занятий по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация», для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень подготовки – бакалавриат), Костенко М.Ю. и др., 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

6.5 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы – Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация», для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень подготовки – бакалавриат), Костенко М.Ю. и др., 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

#### 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)

Таблица лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
Windows XP Professional SP2 Rus Part № x12-55674	№ x12-55674	10

7-Zip, Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

Оформляется отдельным документом как приложение к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**



				ва- ния				
--	--	--	--	------------	--	--	--	--

У К- 1	УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	1-4	<p>Знать теоретические основы метрологии; понятий, средств, объекты и источники погрешностей измерений; закономерности формирования результата измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; научные и правовые основы метрологии; основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации; нормативно-правовые документы системы технического регулирования.</p> <p>Уметь выполнять технические, измерения механических, газодинамических и электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.</p> <p>Владеть организационными, научными, методическими и правовыми методами контроля качества; навыками самостоятельной работы с нормативно-правовыми документами системы технического регулирования.</p>	Л, ПЗ, ЛР	<u>Тесты</u> опрос	<u>Тесты</u> <u>Блок 1</u> Вопросы 1-69	<u>Тесты</u> <u>Блок 1</u> Вопросы 1-69	<u>Тесты</u> <u>Блок 1</u> Вопросы 1-69
				Л, ЛР	опрос	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99
				Л, СР	опрос	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107

О П К- 4	<i>ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.</i>	1-4	Знать теоретические основы метрологии; понятий, средств, объекты и источники погрешностей измерений; закономерности формирования результата измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; научные и правовые основы метрологии; основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации; нормативно-правовые документы системы технического регулирования. Уметь выполнять технические, измерения механических, газодинамических и электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией. Владеть организационными, научными, методическими и правовыми методами контроля качества; навыками самостоятельной работы с нормативно-правовыми документами системы технического регулирования.	Л, ПЗ, ЛР	<u>Тесты</u> опрос	<u>Тесты</u> <u>Блок 1</u> Вопросы 1-69	<u>Тесты</u> <u>Блок 1</u> Вопросы 1-69	<u>Тесты</u> <u>Блок 1</u> Вопросы 1-69
				Л, ЛР	опрос	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99
				Л, СР	опрос	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107

О П К-5 П К-1	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин	1-4	Знать теоретические основы метрологии; понятий, средств, объекты и источники погрешностей измерений; закономерности формирования результата измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; научные и правовые основы метрологии; основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации; нормативно-правовые документы системы технического регулирования. Уметь выполнять технические, измерения механических, газодинамических и электрических параметров Т и ТТМО, пользоваться современными измерительными средствами; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.	Л, ПЗ, ЛР	Тесты	Тесты	Тесты	Тесты
	ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность				опрос	<u>Блок 1</u> Вопросы 1-69	<u>Блок 1</u> Вопросы 1-69	<u>Блок 1</u> Вопросы 1-69
	ПК-1.3. Подготавливает разделы-предпроектной документации на основе типовых технических решений.				опрос	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99	<u>Блок 2</u> Вопросы 1-99
			Л, ЛР	опрос				
						<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107	<u>Блок 3</u> Вопросы 1-107
			Л, СР	опрос				

### 2.3 Промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	<i>УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</i>	Л, ЛР, ПР, СР	Зачет	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50
ОПК-4	<i>ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.</i>	Л, ЛР, ПР, СР	Зачет	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50
ОПК-5	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин  ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Л, ЛР, ПР, СР	Зачет	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50
ПК-1	ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	Л, ЛР, ПР, СР	Зачет	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50	Зачет вопросы 1-50

#### 2.4. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи.
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

#### 2.5. Критерии оценки расчетно-графической работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) приведение формул и соответствующей статистики и др.
«хорошо», повышенный уровень	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«удовлетворительно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п. 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

#### 2.6. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 2.7. Критерии оценки лабораторного занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический

	расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

### 2.8. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## РАЗДЕЛ 3.1 «ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Метрология стандартизация и сертификация».

### БЛОК 1

#### **МЕТРОЛОГИЯ**

1. Эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерений, называется ... **рабочим**
2. Международной организацией, специализирующейся в области измерительной техники и приборостроения, является ... **ИМЕКО**
3. Средства измерений, задействованные в здравоохранении в процессе эксплуатации должны подвергаться ... **поверке**
4. Нормативным документом, устанавливающим порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованных методик выполнения измерений, эталонов и соблюдением метрологических правил и норм, является ... **ПР 50.2.002 - 94 ГСИ**
5. Высшим руководящим органом ИСО является **генеральная ассамблея** ИСО.
6. Нормативными документами методического содержания в области ОЕИ, разрабатываемыми организациями, подведомственными Росстандарту, являются ... **методические инструкции (МИ)**
7. Организацией, осуществляющей функции государственного метрологического контроля и надзора на соответствующей территории, является ... **орган государственной метрологической службы (орган ГМС)**
8. Нулевое значение показателя свойства существует в шкале ... **отношений**
9. Кельвин – это наименование единицы измерения ... **термодинамической температуры**
10. Совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины, называется **измерением** физической величины.
11. Для шкальных измерительных приборов передаточному отношению численно равна ... **абсолютная чувствительность**

12. Значение физической величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него, называют ... **действительным**

13. Совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки сигналов в разных целях, называется ... **измерительной системой**

14. Измерения, которые по характеру представления результатов представляются в единицах измерения искомой величины, являются **абсолютными** измерениями.

15. Наименованием единицы измерения длины является ... **метр**

16. Ведение реестра Российской системы калибровки является одной из основных задач ... **научно-методического центра РСК**

17. Наукой об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности является ... **метрология**

18. Средства измерений, задействованные при осуществлении ветеринарной деятельности, в процессе эксплуатации должны подвергаться ... **поверке**

19. Нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений, называется ... **поверочной схемой**

20. Комплекс нормативных документов межрегионального и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране, называется ... **государственной системой обеспечения единства измерений**

21. Поверка средств измерений, выполняемая при выпуске их из производства, называется ... **первичной**

22. Методы и средства поверки средств измерений СИ являются основными объектами ... **государственной системы обеспечения единства измерений**

23. Эталон, в составе которого имеется одно СИ (мера, измерительный прибор, эталонная установка) для воспроизведения и (или) хранения единицы, называется ... **одиначным эталоном**

24. Измерения, изменяющиеся по размеру физической величины на протяжении времени измерения, являются... **динамическими** измерениями.

25. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения кото-

рых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью, называется ... **мерой**

26. Шкала, характеризующаяся только отношением эквивалентности (равенства) называется шкалой ... **наименований**

27. Наименованием единицы измерения количества вещества является ... **моль**

28. Измерение мощности с помощью амперметра и вольтметра называется ... **косвенным**

29. Физическая величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга, называется ... **аддитивной**

30. Совокупность мер, конструктивно объединенных в единое устройство, в котором имеются приспособления для их соединения в различных комбинациях, называется ... **магазином мер**

31. Метрологической организацией, осуществляющей руководство службой стандартных образцов, является ... **УНИИМ**

32. Наукой об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности является ... **метрология**

33. Средства измерений, задействованные при проведении геодезических и метеорологических работ в процессе эксплуатации должны подвергаться ... **поверке**

34. Эталон, реализованный на установке для наблюдения резонанса в атомном цезиевом пучке, воспроизводит единицу ... **времени**

35. Нормативными документами методического содержания в области ОЕИ, разрабатываемыми организациями, подведомственными Росстандарту, являются ... методические инструкции (МИ)

36. Поверочная схема, распространяющаяся на средства измерений данной физической величины, применяемые в регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии, называется ... **локальной**

37. Организацией, осуществляющей функции государственного метрологического контроля и надзора на соответствующей территории, является ... **орган государственной метрологической службы (орган ГМС)**

38. Средства измерений, задействованные при проведении измерений по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда, государственных органов управления, в процессе эксплуатации должны подвергаться ... **поверке**

234. Измерение напряжения и силы тока вольтметрами и амперметрами называется ... **прямым**

39. Шкалы Цельсия, Фаренгейта и Реомюра являются шкалами ... **интервалов**
40. Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне и удобном для наблюдения виде, называется ... **измерительным прибором**
41. Из перечисленных единиц системы *SI* основной **не является** ... **кулон**
43. Шкала интервалов времени – это характерный пример шкалы ... **интервалов**
44. Измерения, изменяющиеся по размеру физической величины на протяжении времени измерения, являются **динамическими** измерениями.
45. Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне и удобном для наблюдения виде, называется ... **измерительным прибором**
46. Разработка нормативных документов, регламентирующих калибровочную деятельность в стране, является задачей **научно-методического центра РСК**.
47. Комплекс, в состав которого входит источник и фотоприемник, может служить для воспроизведения единицы ... **силы света**
48. Порядок разработки и аттестации методик выполнения измерений устанавливается нормативными документами ... **Росстандарта**
49. Государственный метрологический надзор осуществляется за ... **расфасовкой товаров**
50. Эталон, в составе которого имеется одно СИ (мера, измерительный прибор, эталонная установка) для воспроизведения и (или) хранения единицы, называется ... **одиночным эталоном**
51. Метрологические службы юридических лиц создаются для ...- **выполнения работ по обеспечению единства измерений на своих предприятиях**
52. Поверочной схемой называют ...- **нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений для передачи единицы физической величины от исходного эталона рабочим средствам измерений**
53. Исходным эталоном в поверочной схеме является эталон ... **обладающий наивысшей точностью в данной лаборатории или организации**
54. Первичным эталоном является эталон, ...- **воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью**
55. Основная деятельность метрологических служб направлена... **на обеспечения единства и достоверности измерений**

56. основополагающим документом по метрологическому обеспечению в Российской Федерации является (-ются) ... **закон «Об обеспечении единства измерений»**

57. Нормативной основой метрологического обеспечения является ... - **Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)**

58. Учение об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется...- **метрологией**

59. Характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами, называется... **воспроизводимостью результатов измерений**

60. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений является ... **формой государственного регулирования обеспечения единства измерений**

61. Методы и средства поверки средств измерений СИ являются основными объектами ... **государственной системы обеспечения единства измерений**

62. Органом, осуществляющим государственный метрологический надзор, является ... **федеральный орган исполнительной власти**

63. По способу нахождения числового значения физической величины измерения подразделяются на прямые, косвенные ... **совокупные и совместные**

64. Регистрацию аккредитованных МС юридических лиц осуществляет ... **ВНИИМС**

65. Процедурой установления органом ГМС пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям является ... **поверка средств измерений.**

66. Совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин, называется системой ... **единиц физических величин**

67. Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется... **основной**

68. Если определяются характеристики случайных процессов, то измерения называются .... **статистическими**

69. Если результаты измерений изменяющихся во времени величины сопровождаются указанием моментов измерений, то измерения называют ... **динамически-ми**

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ

1. Создание машин, приборов и оборудования из отдельных унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий, называется... **агрегатированием**

2. Увязкой качественных характеристик продукции, сырья и комплектующих изделий занимается ... - **комплексная** стандартизация

3. Документ, устанавливающий правила, руководящие принципы или характеристики различных видов деятельности или их результатов, называется- **нормативным документом**

4. К целям и задачам теории стандартизации не относятся ...

- **оптимизация требований стандартов к продукции или деятельности и оптимальные изменения этих требований во времени**

- **расширение многообразия в сфере практической деятельности**

- **исследование проблемы многообразия**

- **обоснование целесообразного ограничения неоправданного многообразия в сфере практической деятельности**

5. Ведущая роль в разработке международных стандартов в области электротехники, радиоэлектроники и связи принадлежит ...- **МЭК**

6. Объектом стандартизации не могут быть **авторские разработки (или ноу-хау)**

7. Метод стандартизации, устанавливающий типовые конструктивные и технологические решения- **типизация**

8. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, это **ИСО**

9. Ряд грузоподъемностей для различных типов подъемно-транспортных машин и механизмов является ...- **параметрическим рядом предпочтительных чисел**

10. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется ...- **унификацией**

11. Изделия, упаковка, пломбирование продукции производится на этапе - **отбора образцов (проб)**

12. Метод стандартизации отражает ...- **прием или совокупность приемов**, с помощью которых достигаются цели стандартизации

13. Одним из основных принципов стандартизации, установленных в ГОСТ Р 1.0-2004, является ...- **добровольность применения стандартов**

14. К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, не относятся ...- **сертификаты**

15. Разработкой руководств по вопросам, касающимся стандартных образцов, занимается ... **РЕМКО**

16. При принятии аутентичного текста международного стандарта в качестве национального нормативного документа России без каких-либо дополнений и изменений форма обозначения национального стандарта России имеет вид ... **ГОСТ Р ИСО 9591 – 93**

17. Установление общих методов проектирования, подготовки производства, хранения, транспортировки, эксплуатации и ремонта продукции обеспечивается при помощи стандартов ... **основополагающих**

18. Повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг является ... **целью стандартизации**

19. В основе преобразования рядов размеров в строительных стандартах при установлении размеров изделий в обувной и швейной промышленности лежит ... **геометрическая прогрессия**

20. Для установления рациональной номенклатуры изготавливаемых изделий с целью унификации, повышения серийности и развития специализации их производства применяется ... **параметрическая стандартизация**

21. Стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов по стандартизации стран только одного географического, политического или экономического региона мира – это \_- **региональная** стандартизация

22. Общественное объединение заинтересованных предприятий, организаций и органов власти (в том числе национальных органов по стандартизации), которое создано на добровольной основе для разработки государственных, региональных и международных стандартов, - это ...- **технический комитет по стандартизации**

23. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения, повышения конкурентоспособности продукции, работ или услуг, называется ...- **стандартизацией**

24. Цели и задачи стандартизации в Российской Федерации достигаются соблюдением основных принципов, установленных в ... **ГОСТ Р 1.0-2004**

25. Параметрические ряды в большинстве случаев получают на основе ...- чисел геометрической прогрессии

26. Целью унификации не является... увеличение и расширение числа разновидностей продукции

27. Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является ...- унификация

28. К основным направлениям работ по унификации не относятся ... разработка принципиально новых изделий

29. Экспертизу проекта национального стандарта и перечня замечаний к нему проводит ... технический комитет

30. Срок публичного обсуждения по проекту национального стандарта с подачей замечаний должен быть ...- не менее двух месяцев

31. Разработчик национального стандарта после разработки 1 редакции проекта ... рассылает или публикует копию проекта

32. Стандарты серии ИСО 9000 разработал (-а) ... международная организация по стандартизации

33. Высшим органом управления Международной организации по стандартизации (ИСО) является - генеральная ассамблея

34. Методическую и информационную помощь Совету ИСО по принципам и методике разработки международных стандартов оказывает ...- СТАКО (комитет по изучению научных принципов стандартизации)

35. Универсальная десятичная система (УДК), используемая в библиографических каталогах, публикациях, журналах и т.п., является примером ... классификации

36. Типоразмеры двигателей 10, 16, 25, 40, 63, 100 и 160 кВт соответствуют нормальному ряду чисел параметрического ряда ... R 5

37. Ряд, обозначенный как R40/5, включает в себя ... каждый пятый член ряда R40

38. Независимость органов по аккредитации и сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей является ... принципом технического регулирования

39. Самой авторитетной международной организацией, специализирующейся во всех областях стандартизации, кроме электротехники и электроники, является ... ИСО

40. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или услуг, называется ... **стандартом**

41. Параметр, определяющий важнейший эксплуатационный показатель машины и не зависящий от технических усовершенствований изделия и технологии изготовления, называется ... **главным**

42. Метод стандартизации, заключающийся в установлении типовых объектов для данной совокупности, принимаемых за основу (базу) при создании других объектов, близких по функциональному назначению, называется ... **типизацией**

43. Комитетом ИСО по изучению научных принципов стандартизации является ... **СТАКО**

44. Для установления рациональной номенклатуры изготавливаемых изделий с целью унификации, повышения серийности и развития специализации их производства применяется ... **параметрическая стандартизация**

45. В подчинении у центрального секретариата совета ИСО находится ... **технический комитет**

46. Создание технических комитетов по стандартизации и координирование их деятельности является функцией ... **национального органа РФ по стандартизации**

47. Принятие программы разработки государственных стандартов является функцией ... **национального органа РФ по стандартизации**

48. Расположение в определенном порядке и последовательности, удобной для пользования, называется ... **систематизацией**

49. Подготавливает положения по планированию работы ИСО, организации и координации технических сторон работы ... **ПЛАКО**

50. Закономерно построенную в определенном диапазоне совокупность числовых значений главного параметра машин (или других изделий) одного функционального назначения и аналогичных по кинематике или рабочему процессу называют **параметрическим** рядом.

51. Монеты достоинством 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 – пример ... **ступенчато-арифметической прогрессии**

52. основополагающим документом по стандартизации является в России ... **закон «О техническом регулировании»**

53. Разработкой руководств по вопросам, касающимся стандартных образцов, занимается ... **РЕМКО**

54. Модульный принцип конструирования систем – результат развития ... **агрегатирования**

55. Основу территориальных органов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии составляют ... **центры метрологии и стандартизации**

56. Расположение материала (в справочниках, библиографиях и т.п.) в алфавитном порядке, называется ... **систематизацией**

57. Параметр, определяющий важнейший эксплуатационный показатель машины и не зависящий от технических усовершенствований изделия и технологии изготовления, называется ... **главным**

58. Метод стандартизации, заключающийся в создании машин, оборудования и приборов из отдельных стандартных унифицированных агрегатов, называется ... **агрегатированием**

59. Закономерно построенную в определенном диапазоне совокупность числовых значений главного параметра машин (или других изделий) одного функционального назначения и аналогичных по кинематике или рабочему процессу называют **параметрическим** рядом.

60. Унификация, применяемая в изделиях одинакового функционального назначения, отличающихся друг от друга числовым значением главного параметра, называется ... **внутритиповой**

61. Принятие программы разработки государственных стандартов является функцией ... **национального органа РФ по стандартизации**

62. С целью унификации применяемых в разных странах систем единиц измерения, установления единообразия эталонов длины и массы была основана ... **МОВМ**

63. Утверждение, что произведение или частное любых членов прогрессии является членом той же прогрессии, справедливо для ... **геометрической прогрессии**

64. Создание технических комитетов по стандартизации и координирование их деятельности является функцией ... **национального органа РФ по стандартизации**

65. С целью унификации применяемых в разных странах систем единиц измерения, установления единообразия эталонов длины и массы была основана ... **МОВМ**

**МОВМ – международная организация мер и весов, основанная в 1875 г. с целью унификации применяемых в разных странах систем единиц измерения, установления единообразия эталонов длины и массы.**

66. Математическая закономерность, определяющая характер интервалов между

членами ряда в определенном диапазоне, называется... **градацией** параметрического ряда

67. Целью стандартизации не является ... **максимальный учет законных интересов заинтересованных лиц**

68. Ряд, обозначенный как  $R40/5$ , включает в себя ... **каждый пятый член ряда R40**

69. Параметрический ряд, построенный по ряду предпочтительных чисел E24, имеет знаменатель геометрической прогрессии, равный ... **1,1**

70. Работу, связанную с обеспечением качества продукции и в первую очередь товаров широкого потребления, ведет ... **МОПС**

**МОПС – международная организация потребительских союзов, которая ведет работу, связанную с обеспечением качества продукции и в первую очередь товаров широкого потребления.**

71. Расположение в определенном порядке и последовательности, удобной для пользования, называется ... **систематизацией**

72. Согласно закону РФ «О техническом регулировании», обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту, является ... **знаком соответствия**

73. В большинстве случаев для установления стандартизируемых параметров используют ряды предпочтительных чисел, построенных по ... **принципу геометрической прогрессии**

74. Основу территориальных органов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии составляют ... **центры метрологии и стандартизации**

75. Обеспечение условий для единообразного применения стандартов является ... **принципом стандартизации**

76. Стандартизация, заключающаяся в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм, требований к объектам стандартизации, которые, согласно прогнозам, будут оптимальными в последующее планируемое время, называется ... **опережающей**

77. Координатором деятельности ИСО по стандартным образцам с международными метрологическими организациями является ... **РЕМКО**

78. Независимость органов по аккредитации и сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей является ... **принципом технического регулирования**

79. Главным принципом при комплексной и опережающей стандартизации является ... **принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости стандартизуемых изделий**

80. Размеры изделий – это главный параметр ряда ... **типоразмерного**

81. Подготовка специалистов по стандартизации на базе обучающих центров развивающихся стран является функцией комитета ИСО ... **ДЕВКО**

82. Метод стандартизации, заключающийся в сведении к технически и экономически обоснованному рациональному минимуму неоправданного многообразия различных деталей, узлов, конструкций, технологических процессов и документации, называется ... **унификацией**

83. Основу территориальных органов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии составляют ... **центры метрологии и стандартизации**

84. Разработка мер, направленных на обеспечение информацией, обучение и защиту интересов потребителей, является задачей комитета ИСО ... **КОПОЛКО**

85. Любой член арифметической прогрессии можно вычислить по формуле ...  **$a_n = a_1 + d(n - 1)$**

86. Математическая закономерность, определяющая характер интервалов между членами ряда в определенном диапазоне, называется \_\_\_ **градацией** параметрического ряда.

87. Параметр, определяющий важнейший эксплуатационный показатель машины и не зависящий от технических усовершенствований изделия и технологии изготовления, называется ... **главным**

88. Основу территориальных органов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии составляют ... **центры метрологии и стандартизации**

89. Комитетом ИСО, созданным для изучения вопросов сертификации продукции, является ... **КАСКО**

90. Техническая и информационная совместимость – это ... **цель стандартизации**

91. Проекты международных стандартов разрабатывают в ... **технических комитетах**

В машиностроении наиболее часто используют ряд ... **R 10**

92. Любой член геометрической прогрессии можно вычислить по формуле ...  $a_i = a_1 \varphi^{i-1}$

93. Типовые технологические процессы – типичный объект стандартов ... **на работы**

94. Закономерно построенную в определенном диапазоне совокупность числовых значений главного параметра машин (или других изделий) одного функционального назначения и аналогичных по кинематике или рабочему процессу называют **параметрическим** рядом.

95. Метод стандартизации, заключающийся в создании машин, оборудования и приборов из отдельных стандартных унифицированных агрегатов, называется ... **агрегатированием**

96. Комитетом ИСО, созданным для изучения вопросов сертификации продукции, является ... **КАСКО**

97. Регламентация норм и требований к взаимосвязанным объектам и элементам этих объектов, а также к видам сырья, материалов, полуфабрикатов и т.п., к технологическим процессам изготовления, транспортирования и эксплуатации является основной задачей **комплексной** стандартизации.

98. Взаимозаменяемость продукции является ... **целью стандартизации**

99. Самой авторитетной международной организацией в области стандартизации электротехники и электроники является ... **МЭК**

## **СЕРТИФИКАЦИЯ**

1. Знак СЕ, которым маркирована продукция, означает- **соблюдение требований директив стран ЕС**

2. Участниками системы сертификации являются ... (не менее двух вариантов)

**- орган по сертификации**

**- заявитель**

**- испытательная лаборатория**

3. Сертификация производства или системы качества предусматривается схемой сертификации продукции ...- **5**

4. Обязательное подтверждение соответствия может быть в форме ... (не менее двух вариантов)

**- обязательной сертификации**

**- декларирования соответствия**

5. Органами по сертификации систем качества являются:

**- организации, аккредитованные и зарегистрированные в соответствии с положениями Ростехрегулирования**

6. Формами подтверждения соответствия являются: - **декларирование соответствия**

7. В функции органа по сертификации входит: (не менее двух)

**- принятие решения по заявке предприятия о сертификации продукции**

**- выдача сертификата соответствия**

8. Этап заявки на сертификацию включает ... (не менее двух)

**- выбор органа по сертификации**

**- подачу заявки**

9. Документ о соответствии требованиям технических регламентов – это - **декларация о соответствии**

10. Изображенный на рисунке знак представляет собой ...



**- знак соответствия продукции (услуги) требованиям в системе ГОСТ Р**

11. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется на основе принципов: (не менее двух)

**- добровольность, открытость и доступность правил аккредитации**

**- компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию**

**- обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации**

12. Рекомендации по применению той или иной схемы сертификации вырабатываются ...

**- исходя из объема производства**

13. Начало процедуры сертификации заключается в - **подаче заявки в орган по сертификации**

14. Изоляция, упаковка, пломбирование продукции производится на этапе - **отбора образцов (проб)**

15. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, - это ... **сертификат соответствия**

**- свидетельство о соответствии**

16. Информирование приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту осуществляется - **знаком соответствия** (-и)

17. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется ... **сертификацией**

18. Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим организацию и проведение работ по сертификации, является **национальный орган** по сертификации

19. Какое обозначение имеет знак соответствия национальной системе сертификации США? - **в США отсутствует единый национальный орган по сертификации**

20. Знак DIN принадлежит национальной системе сертификации ... - **Германии**

21. Среди основных этапов сертификации можно выделить....

**- оценку соответствия объекта сертификации установленным требованиям**

**- заявку на сертификацию**

22. Этап заявки на сертификацию включает ...

**- подачу заявки**

**- выбор органа по сертификации**

23. Этап решения по сертификации предусматривает ...

**- отказ в выдаче сертификата соответствия**

**- оформление сертификата соответствия**

24. Сертификация систем менеджмента качества включает этапы:

**- проведение аудита и подготовка акта по результатам аудита**

**- анализ документов системы менеджмента качества организации-заявителя органом по сертификации**

25. Услуги нематериального характера при сертификации ... **оцениваются социологическим методом, оцениваются экспертным методом**

26. Обеспечение результатов испытаний с погрешностью и воспроизводимостью, не выходящих за пределы установленных норм, достигается разработкой ... **методик испытаний**

27. Объем (количество) отобранных образцов для целей сертификации зависит от ...

**- объема партии**

28. Периодичность проведения сертификационных испытаний (без учета инспекционного контроля) зависит от ... **срока действия сертификата, установленного по техническому регламенту**

29. Целями аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий в соответствии с законом «О техническом регулировании» являются ...

**- создания условий для признания результатов деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий**

**- обеспечение доверия изготовителей, продавцов и приобретателей к деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий**

**- подтверждение компетентности органов по сертификации и испытательных лабораторий, выполняющих работы по подтверждению соответствия**

30. К основным принципам аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий относится...

**- обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации**

**- компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию**

**- добровольность**

31. Механизмом определения беспристрастности, независимости и компетенции участников сертификации **не является** ...

**- стандартизация**

**- экспертная оценка**

**- идентификация**

32. Установление единых требований к испытательным лабораториям и органам по сертификации является ... **задачей аккредитации**

33. Подготовка предложений по номенклатуре продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации в Российской Федерации, является функцией ... **центрального органа по сертификации**

34. Деятельность, направленная на подтверждение соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется ... **сертификацией**

35. Действие третьей стороны, доказывающее, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу, называется ... **сертификацией**

36. Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств оцениваются по схеме сертификации услуг ... **2**

37. Оценка соответствия услуг нематериального характера установленным требованиям производится ... **экспертным или социологическим методами**

38. Срок действия декларации о соответствии определяется ... **техническим регламентом**

39. Разработка предложений по повышению эффективности работ в области сертификации курируемой продукции является одной из основных функций **совета по сертификации**

40. Создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли является ... **целью сертификации**

41. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется по инициативе ... **заявителя**

42. Недопустимость ограничения конкуренции и создания препятствий пользованию услугами органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий является **принципом аккредитации**.

43. В случае проведения испытаний в двух и более испытательных лабораториях отбор образцов для испытаний осуществляется ... **органом по сертификации**

44. Контроль за определением стоимости работ по сертификации входит в компетенцию ... **координационного совета**

45. Испытание каждого изготовленного образца в аккредитованной испытательной лаборатории предусматривается схемой сертификации ... **8**

46. Деятельность, направленная на подтверждение соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется ... **сертификацией**

47. Участником системы сертификации **не является** ... **потребитель**

48. Разработка предложений по повышению эффективности работ в области сертификации курируемой продукции является одной из основных функций ... **совета по сертификации**

49. При сертификации систем качества более чем **пятикратное** повторение малозначительных несоответствий одного вида дает основание для перевода их в значительное несоответствие.

50. Создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли является ... **целью сертификации**

51. Структурным подразделением органа по сертификации, обеспечивающим деятельность органа по сертификации в соответствии с требованиями и процедурами сертификации, является ... **координационный совет**

52. Выявленный недостаток системы менеджмента качества, который с большой вероятностью может повлечь невыполнение требований потребителя, называется ... **значительным несоответствием**

53. Испытание одного или нескольких образцов продукции с проверкой производства без инспекционного контроля сертифицированной продукции предусматривается схемой сертификации ... **1а**

54. основополагающим документом по сертификации является в России закон ... «**О техническом регулировании**»

55. Национальным органом РФ по сертификации является ... **Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт РФ)**

56. Основная цель систем обязательной сертификации состоит в ... **обеспечении безопасности жизнедеятельности**

57. В случае проведения испытаний в двух и более испытательных лабораториях отбор образцов для испытаний осуществляется ... **органом по сертификации**

58. Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации осуществляется в форме ... **добровольной или обязательной сертификации, декларирования соответствия**

59. Контроль за определением стоимости работ по сертификации входит в компетенцию ... **координационного совета**

60. При сертификации систем качества более чем **пятикратное** повторение малозначительных несоответствий одного вида дает основание для перевода их в значительное несоответствие.

61. Испытание одного или нескольких образцов продукции без проверки производства и инспекционного контроля предусматривается схемой сертификации ...

**I**

62. Процедура аккредитации аккредитованной организации, претендующей на расширение своей области деятельности, называется ... **доаккредитацией**

63. Одной из форм осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, является ... **сертификация**

64. Участником системы сертификации систем качества **не является** ... **испытательная лаборатория**

65. Разработка предложений по повышению эффективности работ в области сертификации курируемой продукции является одной из основных функций ... **совета по сертификации**

66. Разработка предложений по формированию единой политики сертификации продукции для потенциально опасных промышленных производств, объектов и работ является компетенцией ... **совета по сертификации**

67. Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации осуществляется в форме ... **добровольной или обязательной сертификации, декларирования соответствия**

68. Создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли является ... **целью сертификации**

69. Выбор органа по сертификации осуществляется на этапе ... **заявки на сертификацию**

70. Разработка предложений по формированию единой политики сертификации продукции для потенциально опасных промышленных производств, объектов и работ является компетенцией ... **совета по сертификации**

71. Форма подтверждения соответствия на дорыночной стадии обращения продукции, осуществляемая самими изготовителями, называется ... **декларированием соответствия**

72. Членом комиссии по сертификации системы менеджмента качества является ... **эксперт**

73. Лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в вопросе определения соответствия объекта сертификации установленным требованиям, принято называть **третьей** стороной.

74. Официальным признанием того, что испытательная лаборатория (орган по сертификации) правомочна осуществлять конкретные испытания или типы испытаний, является ... **аккредитация**

75. Испытание каждого изготовленного образца в аккредитованной испытательной лаборатории предусматривается схемой сертификации ... **8**

76. Срок действия декларации о соответствии определяется ... **техническим регламентом**

77. Выявленный недостаток системы менеджмента качества, который с большой вероятностью может повлечь невыполнение требований потребителя, называется ... **значительным несоответствием**

78. основополагающим документом по сертификации является в России закон ... **«О техническом регулировании»**

79. Процесс аккредитации проходит в **4** этапа.

80. Признание результатов испытаний и сертификатов соответствия на национальном, европейском и мировом уровнях является целью... **аккредитации**.

81. Подготовка акта по результатам аудита СМК производится на этапе ... **проведения аудита «на месте»**

82. Участником системы сертификации **не является** ... **покупатель**

83. Недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов, является ... **принципом сертификации**

84. Создание национальных систем аккредитации, соответствующих международным нормам является ... **задачей аккредитации**

85. Оплата регистрационного взноса заказчиком сертификации СМК производится на этапе ... **организации работ**

86. Проведение аккредитованном органом сертификации системы качества у изготовителя предусматривается схемой сертификации ... **6**

87. Подтверждение соответствия на территории Российской Федерации осуществляется в форме ... **добровольной или обязательной сертификации, декларирования соответствия**

88. Обеспечение конкурентоспособности продукции и услуг на внутреннем и внешнем рынках является ... **целью аккредитации**

89. Количество проверяемых изделий и порядок их отбора определяет ... **орган по сертификации**

90. Испытание одного или нескольких образцов продукции с проверкой производства без инспекционного контроля сертифицированной продукции предусматривается схемой сертификации ... **1а**

91. Принятие декларации о соответствии является формой ... **обязательного подтверждения соответствия**

92. Процедура аккредитации органом, деятельность которого полностью соответствует международным требованиям, изложенным в Руководстве ИСО / МЭК 61, называется ... **аккредитацией на компетентность**

93. Количество проверяемых изделий и порядок их отбора определяет ... **орган по сертификации**

94. Разработка предложений по повышению эффективности работ в области сертификации курируемой продукции является одной из основных функций ... **совета по сертификации**

95. Одной из форм осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектам требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, является ... **сертификация**

96. Испытание каждого изготовленного образца в аккредитованной испытательной лаборатории предусматривается схемой сертификации ... **8**

97. Принятие декларации о соответствии является формой ... **обязательного подтверждения соответствия**

98. Участником системы сертификации не является ... **потребитель**

99. Недопустимость ограничения конкуренции и создания препятствий пользованию услугами органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий является... **принципом аккредитации.**

100. Членом комиссии по сертификации системы менеджмента качества является ... **эксперт**

101. Процесс аккредитации органов по сертификации установлен в ... **ГОСТе Р 51000.6 – 96**

102. Оформленная по установленным правилам декларация о соответствии подлежит регистрации федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию... **в течение 3 дней.**

103. Создание национальных систем аккредитации, соответствующих международным нормам является ... **задачей аккредитации**

**104.** Лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в вопросе определения соответствия объекта сертификации установленным требованиям, принято называть... **третьей стороной.**

**105.** В случае проведения испытаний в двух и более испытательных лабораториях отбор образцов для испытаний осуществляется ... **органом по сертификации**

**106.** Испытание каждого изготовленного образца в аккредитованной испытательной лаборатории предусматривается схемой сертификации ... **8**

**107.** Процесс аккредитации проходит... **в 4 этапа.**

### **РАЗДЕЛ 3.3 «ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ « Метрология стандартизация и сертификация»».**

1. Теоретические основы метрологии. Что такое метрология. Зарождение метрологии. История развития метрологии в России.
  2. Основные понятия метрологии.
  3. Основные понятия, связанные с объектом измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств материального мира.
  4. Основные понятия, связанные со средствами измерений.
  5. Закономерности формирования результата измерения. Роль измерений и их функции.
  6. Основные характеристики измерений. Единство измерений.
  7. Поверочные схемы. Средства измерений и разновидности измерений.
  8. Метрологические характеристики средств измерений. Классификация точности средств измерений.
  9. Регулировка, градуировка, калибровка средств измерений. 10. Государственные испытания средств измерений.
  11. Понятие погрешности, источники погрешности.
  12. Понятие многократного измерения.
  13. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения.
  14. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
  15. Физические величины, единицы физических величин, эталоны физических величин, погрешности.
  16. Правовые основы обеспечения единства измерений.
- Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

17. Структура и функции метрологической службы предприятия.
18. Органы и службы метрологии в России. Государственный метрологический контроль и надзор.
19. Основы метрологического обеспечения производства изделий и услуг.
20. Функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения.
21. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.
22. Стандартизация и сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровне.
26. Сертификация ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации.
27. Сертификация ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.
28. Нормативно - правовые основы стандартизации. Основные законодательные акты стандартизации.
29. Функции стандартизации.  
Международная организация по стандартизации (ИСО).
30. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС.
31. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
32. Структура международной организации ИСО, комитеты, бюро, ассамблеи. ГСС назначение и структура, правила принятия стандартов.
33. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
34. Система органов и служб стандартизации в Российской Федерации: Государственный комитет РФ по стандартизации, Госстрой России, технические комитеты о стандартизации.
35. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации
36. Основные цели и объекты сертификации.
37. Термины и определения в области сертификации.
38. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации.
39. Условия осуществления сертификации.
40. Закон о защите прав потребителя, подтверждение соответствия и сертификация.
41. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.
42. Виды сертификации назначение и отличие.
43. Правила и порядок проведения обязательной и добровольной сертификации.

44. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
45. Выбор органа по сертификации критерии и оценка и испытательные лаборатории.
46. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
47. Порядок проведения аккредитации, сроки аккредитации, право выбора аккредитованной лаборатории.
48. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.
49. Схемы и системы сертификации.
50. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитии на международном, региональном и национальном уровнях.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»**

рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В 27 августа 2017 года.

**4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	Заполняется преподавателем после изучения раздела «2- Стандартизация»
2.	Место и время проведения текущего контроля	в учебной аудитории №109 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Костенко М.Ю.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Костенко М.Ю.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

Приведены в разделе 3 ФОС.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

 А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Промышленная электроника

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2

Семестр 3,4

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 4-й семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань, 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного 28.02.2018 г.

Разработчики:

Доцент кафедры «Электротехника и физика»



Фатьянов С.О.

Профессор



Пустовалов А.П.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 9 марта 2022 г., протокол №7а.

Заведующий кафедрой «Электротехника и физика»

Доцент



Фатьянов С.О.

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель** дисциплины «Промышленная электроника» - сформировать у студентов систему знаний законов и теорий, лежащими в основе функционирования электронных устройств, а также дать практические навыки по проектированию и применению этих приборов в лабораторных и производственных условиях.

### Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)  20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</li> <li>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</li> <li>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические станции и подстанции;</li> <li>- электроэнергетические системы и сети;</li> <li>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> </ul>
16 Строительство и ЖКХ  17 Транспорт 20 Электроэнергетика  24 Атомная промышленность  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</li> <li>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</li> <li>– выбор</li> </ul>	

		целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;  - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;  - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;  - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;  - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы,
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	

<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматике, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p> <p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиотехники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды</p>

			<p>обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности должен быть готов решать **также следующие профессиональные задачи:**

- изучение и анализ научно-технической информации;
- контроль режимов работы технологического оборудования;
- монтаж, наладка и испытания объектов профессиональной деятельности;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров, диагностики
- проведение экспериментов по заданной методике;
- составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе;
- проведение обоснования выбранных решений;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- составление заявок на оборудование и запасные части; подготовка технической документации на ремонт;
- обеспечение безопасного производства;

- составление и оформление типовой технической документации;
- подготовка данных для принятия управленческих решений.
- изучение принципов и законов функционирования электронных схем;
- знакомство с типовыми схмотехническими решениями, применяемыми в промышленности;
- изучение методов проектирования, расчета и моделирования электронных схем.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.22 «Промышленная электроника» (сокращенное наименование дисциплины «Пром. электроника») относится к дисциплине базовой части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на втором курсе.

- область (области) профессиональной деятельности выпускников: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований), 20 Электроэнергетика, 16 Строительство и ЖКХ , 17 Транспорт , 20, Электроэнергетика , 24 Атомная промышленность , 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

- объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания: электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; релейная защита и автоматизация электроэнергетических.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица – Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (не предусмотрено)

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3, Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Анализ отечественного и зарубежного опыта
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль	Электрические		ПК-2 Способен	ПК-2.1.	анализ

технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	ие станции и подстанции		участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	<p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.
--	-------------------------	--	---	--	-------------------------------------

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	5
Очная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	46			18	28	
В том числе:				-	-	
Лекции	32			18	14	
Лабораторные работы (ЛР)	14				14	
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)						
<i>Другие виды аудиторной работы</i>						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	98			18	80	
В том числе:				-	-	
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Контроль						
Вид промежуточной аттестации (зачет,	Зачет					Зачет

дифференцированный зачёт, экзамен)						
Общая трудоемкость час	144			36	108	
Зачетные Единицы Трудоемкости	4			1	3	
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	46			18	28	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзама)	
1	Компоненты электронных схем	6				20	26	ОПК-3, ПК1, ПК2
2	Полупроводниковые функциональные узлы аналоговой электроники	8	4			20	32	ОПК-3, ПК1, ПК2
3	Интегральные функциональные узлы промышленной электроники	6	4			20	30	ОПК-3, ПК1, ПК2
4	Цифровые функциональные узлы промышленной электроники	6	4			20	30	ОПК-3, ПК1, ПК2
5	Промышленная электроника в производственных процессах	6	2			18	26	ОПК-3, ПК1, ПК2

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1				
		1	2	3	4	5
Предыдущие дисциплины						
1.	Математика	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1.	Электрические машины	+	+	+		+
2.	Электрическая часть электростанций и подстанций	+	+	+	+	+
3.	Электроснабжение	+	+	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	<p>Физические основы полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Р-п переход и его свойства. Вольт-амперная характеристика. Диоды. Типы диодов. Применение диодов в промышленности.</p> <p>Биполярные транзисторы. Типы биполярных транзисторов. Входные и выходные характеристики. Схемы включения транзисторов и их характеристики. Режим покоя, графический анализ. Частотные характеристики. Предельные эксплуатационные параметры. Полевые транзисторы. Типы. Особенности применения полевых транзисторов. Режимы работы транзисторов.</p> <p>Выпрямители переменного тока, мостовые схемы, блоки питания.</p>	6	ОПК-3, ПК1, ПК2
2	2	<p>Усилительные каскады. Обратная связь. Усилители тока напряжения и мощности. Классы усилителей. Дифференциальный усилитель. Ключевая схема. Операционные усилители. Неинвертирующий и инвертирующие усилители и сумматор на ОУ, передаточная характеристика, основные показатели. Идеальность ОУ. Использование операционных усилителей для построения функциональных узлов электронных схем. Инвертирующий интегратор, схема, уравнение, параметры, применение в устройствах задержки импульсов.</p>	8	ОПК-3, ПК1, ПК2
3	3	<p>Мультивибратор на ОУ, схема, процессы, регулирование частоты и скважности. Выпрямители на ОУ. Генераторы сигналов. Фильтры.</p> <p>Цифровые и аналоговые сигналы. Области применения цифровой техники. Особенности цифровых электронных схем.</p> <p>Типовой логический элемент И-НЕ, схема, таблица истинности, особенности, применение Составление и реализация логических функций на элементах 2И-НЕ. RS-триггер, обозначение, реализация, таблица переходов, временные диаграммы, применение. JK-, T-, и D-триггеры, временные диаграммы, последовательный и универсальный счетчики на JK- триггерах.</p>	6	ОПК-3, ПК1, ПК2
4	4	<p>Последовательный и параллельный регистры, таблицы переходов, временные диаграммы. Регистры. Сумматоры. АЦП и ЦАП. Программируемые цифровые электронные</p>	6	ОПК-3, ПК1, ПК2

		схемы. Постоянные и оперативные запоминающие устройства, структура, применение.		
5	5	Использование электронных устройств для регулирования температуры, освещенности. Электронное управление исполнительными механизмами. Арифметико–логические устройства (АЛУ). Структуры микропроцессора и микро-ЭВМ. Области применение микроконтроллеров Применение их в промышленной электронике.	6	ОПК-3, ПК1, ПК2

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Компоненты электронных схем.	Исследование характеристик транзистора	2	ОПК-3, ПК1, ПК2
2	Полупроводниковые функциональные узлы аналоговой электроники	Выпрямительные устройства, мостовые схемы.	2	ОПК-3, ПК1, ПК2
3	Интегральные функциональные узлы промышленной электроники	Исследование УПТ на операционных усилителях	4	ОПК-3, ПК1, ПК2
4	Цифровые функциональные узлы промышленной электроники	Логические элементы и схемы	4	ОПК-3, ПК1, ПК2
5	Промышленная электроника в производственных процессах	Транзисторные ключи	2	ОПК-3, ПК1, ПК2

#### 5.5 Практические занятия (семинары) Не предусмотрены

#### 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Компоненты электронных схем	Элементная база информационной и энергетической промэлектроники, примеры использования устройств промэлектроники в АПК. Пассивные и активные компоненты. Резисторы. Потенциометры. Конденсаторы. Индуктивные компоненты. Типы. Конструктивные особенности. Области применения.	20	ОПК-3, ПК1, ПК2

2	Полупроводниковые функциональные узлы аналоговой электроники	Биполярные транзисторы. Типы биполярных транзисторов. Входные и выходные характеристики. Схемы включения транзисторов и их характеристики. Режим покоя, графический анализ. Частотные характеристики. Предельные эксплуатационные параметры. Полевые транзисторы. Типы. Особенности применения полевых транзисторов. Режимы работы транзисторов.	20	ОПК-3, ПК1, ПК2
3	Интегральные функциональные узлы промышленной электроники	Операционные усилители. Неинвертирующий и инвертирующие усилители и сумматор на ОУ, передаточная характеристика, основные показатели. Идеальность ОУ. Использование операционных усилителей для построения функциональных узлов электронных схем. Инвертирующий интегратор, схема, уравнение, параметры, применение в устройствах задержки импульсов. Мультивибратор на ОУ, схема, процессы, регулирование частоты и скважности. Выпрямители на ОУ. Генераторы сигналов. Фильтры. Усилительные каскады. Обратная связь. Усилители тока напряжения и мощности. Классы усилителей. Дифференциальный усилитель. Ключевая схема.	20	ОПК-3, ПК1, ПК2
4	Цифровые функциональные узлы промышленной электроники	Цифровые и аналоговые сигналы. Области применения цифровой техники. Особенности цифровых электронных схем. Типовой логический элемент И-НЕ, схема, таблица истинности, особенности, применение Составление и реализация логических функций на элементах 2И-НЕ. RS-триггер, обозначение, реализация, таблица переходов, временные диаграммы, применение. JK-, T-, и D-триггеры, временные диаграммы, последовательный и универсальный счетчики на JK- триггерах, последовательный и параллельный регистры, таблицы переходов, временные диаграммы. Регистры. Сумматоры. АЦП и ЦАП. Программируемые цифровые электронные схемы. Постоянные и оперативные запоминающие устройства, структура, применение. Арифметическо–логические устройства АЛУ, примеры выполнения операций. Структуры микропроцессора и микро-ЭВМ. Области применения микроконтроллеров.	20	ОПК-3, ПК1, ПК2
5	Промышленная электроника в производственных процессах	Использование электронных устройств для регулирования температуры, освещенности. Электронное управление исполнительными механизмами.	18	ОПК-3, ПК1, ПК2

### 5.7 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

Курсовой проект (работа) не предусмотрена.

### 5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-3	+	+			+	Выполнение лабораторных работ, тест, зачет
ПК-1	+	+			+	Выполнение лабораторных работ, тест,

						зачет
ПК-2	+	+			+	Выполнение лабораторных работ, тест, зачет

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература**

1. Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 703 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3391-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/425494>
2. Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00109-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453406>
3. Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00112-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453432>

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Электроника : учебное пособие / составители П. Н. Покоев, В. А. Куликов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158606>
2. Негадаев, В. А. Силовая электроника : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 126 с. — ISBN 978-5-00137-161-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145145>
3. Евдокимов, А.П. Электроника: курс лекций по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профили: «Электроснабжение», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (все формы обучения) / А.П. Евдокимов, Р.А. Евдокимов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. - 116 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1041848>
4. Немировский, А.Е. Электроника : учеб. пособие / А.Е. Немировский [и др.] - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053409>

### **6.3 Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . — Рязань, 2020 - . - Ежекварт. — ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". — 2000- . — М., 2020- . — Двухмесяч.

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «Znaniium.com». - URL : <https://znaniium.com>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## **6.5 Методические указания к лабораторным занятиям :**

Методические указания к лабораторным работам по промышленной электронике. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Фатьянов С.О. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019.

## **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания к самостоятельной работе по промышленной электронике. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Фатьянов С.О. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019.

## **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

**Аудитория 45, 33,86** -Office 365 для образования, № лицензии 70dac036-3972-4f17-8b2c626c8be57420;

Windows XP Professional SP3 Rus. № лицензии 63508759; свободнораспространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome Thunderbird, Adobe Acrobat Reader.

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

профиль - Электрические станции и подстанции»

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)				
		1	2	3	4	5
ОПК-3.	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	+	+	+	+	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+	+	+	+	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+	+	+	+	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА  
РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

*2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины*

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

## 2.2 Текущий контроль

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	уровень (отлично)
ОПК-3	ОПК-3.1. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	1-5	Методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10
ПК-1	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	1-5	Обосновывает выбор целесообразного решения при анализе и моделировании линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10
ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и		методы и технические средства	Лекции. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10

технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	1- 5	испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	Лабораторные работы.	работе, проверка конспекта			
ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	1- 5	Знать организацию технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10
ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	1- 5	Взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10

### 2.3 Промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-3	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	тесты Б1.1-118	тесты Б2.1-40	тесты Б3.1-10
ПК-1	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	тесты Б1.1-118	тесты Б2.1-40	тесты Б3.1-10
ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	тесты Б1.1-118	тесты Б2.1-40	тесты Б3.1-10

	ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Вопросы 1-19	Вопросы 1-20 29-59	Вопросы 1-28 29-59
	ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Задачи билета	Задачи билета	Задачи билета

**2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрена учебным планом)**

**2.5 Критерии оценки на дифференцированном зачете (не предусмотрено)**

**2.6. Критерии оценки на зачете**

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов и экспериментов
« не зачтено»	При ответе обучающегося выяснились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**2. 7. Критерии оценки контрольной работы (не предусмотрена учебным планом)**

**2.8. Критерии оценки собеседования**

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения (не предусмотрено)**

**2.10. Критерии оценки письменного задания( не предусмотрено)**

**2.11. Критерии оценки лабораторного занятия**

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств

«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств
---------------------	--

**2.12. Критерии оценки деловой игры(не предусмотрено)**

**2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата(не предусмотрено)**

**2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрено)**

**2.15. Критерии оценки тестов**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

**2.16. Критерии оценки курсовой работы / проекта (не предусмотрено)**

**2.17. Допуск к сдаче зачета**

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Выполнение домашних заданий.

4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

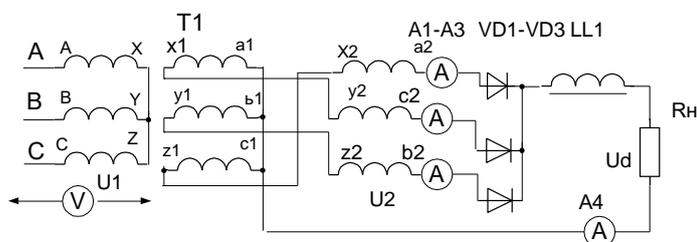
### 3.1. Контрольные задания

#### 3.1.1. Задания к текущему контролю по промышленной электронике.

### 3.2. Тестовые задания

#### 3.2.1. Тестовые задания.

1. На нижеприведенной схеме представлен :



1. Шестифазный трансформатор по схеме Y/Z совместно с однополупериодным выпрямителем
- \*2. Трехфазный трансформатор по схеме Y/Z совместно с однополупериодным трехфазным выпрямителем
3. Трехфазный трансформатор по схеме Y/Δ совместно с однополупериодным выпрямителем
4. Трехфазный трансформатор по схеме Y/Y совместно с однополупериодным выпрямителем

#### 2. Внешней характеристикой выпрямителя называют

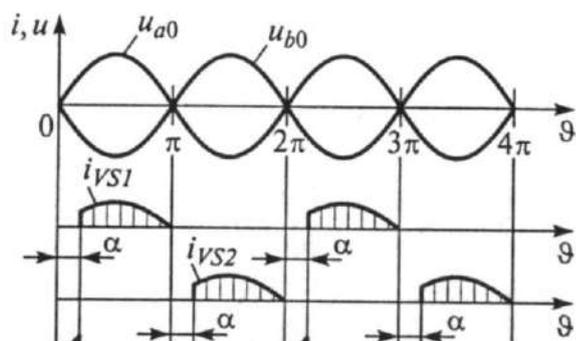
1. Зависимость напряжения на выходе выпрямителя от напряжения на входе.
2. Зависимость напряжения на выходе выпрямителя от частоты первой гармоники пульсаций выпрямленного напряжения.
3. Зависимость напряжения на выходе выпрямителя от тока в нагрузке.
4. Зависимость напряжения на выходе выпрямителя от напряжения в нагрузке

#### 3. Приведенные эпюры характерны для:

1. Однополупериодного диодного выпрямителя
2. Однополупериодного тиристорного выпрямителя

\*3. Двухполупериодного тиристорного выпрямителя и активной нагрузки

4. Двухполупериодного тиристорного выпрямителя и активно индуктивной нагрузки



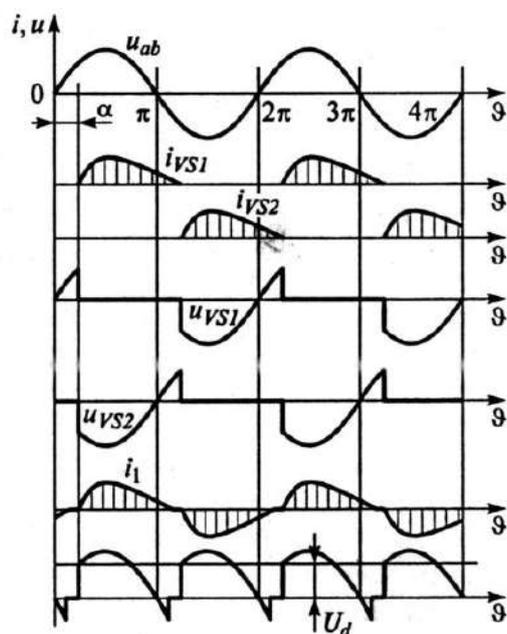
4. Приведенные эюры характерны для:

1. Однополупериодного диодного выпрямителя

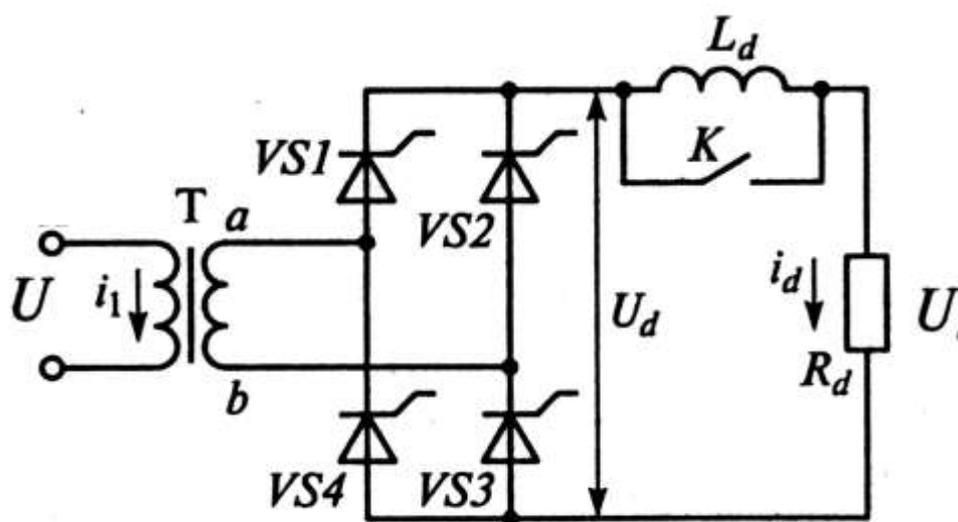
2. Однополупериодного тиристорного выпрямителя

3. Двухполупериодного тиристорного выпрямителя и активной нагрузки

\*4. Двухполупериодного тиристорного выпрямителя и активно индуктивной нагрузки в режиме прерывистого тока



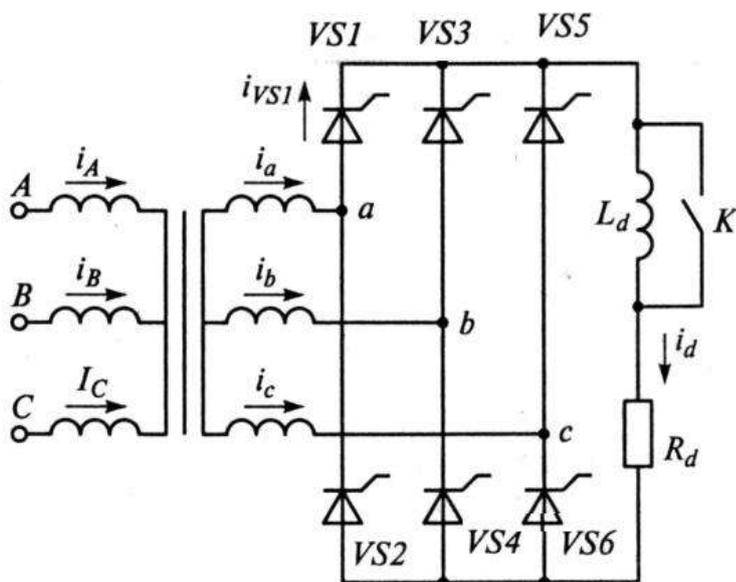
5. Ниже представленная схема:



1. Однополупериодного диодного выпрямителя
2. Однополупериодного тиристорного выпрямителя
3. Двухполупериодного тиристорного выпрямителя и активной нагрузки
4. Мостового однофазного тиристорного выпрямителя и активно индуктивной нагрузки

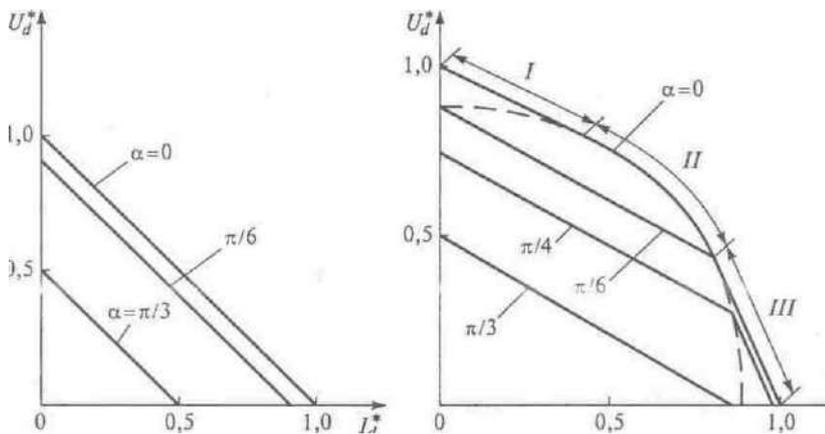
**6. Ниже изображена схема :**

1. Однополупериодного диодного выпрямителя
2. Однополупериодного тиристорного выпрямителя
3. Двухполупериодного диодного выпрямителя и активной нагрузки
- \*4. Трехфазный тиристорный выпрямитель с активно- индуктивной нагрузкой



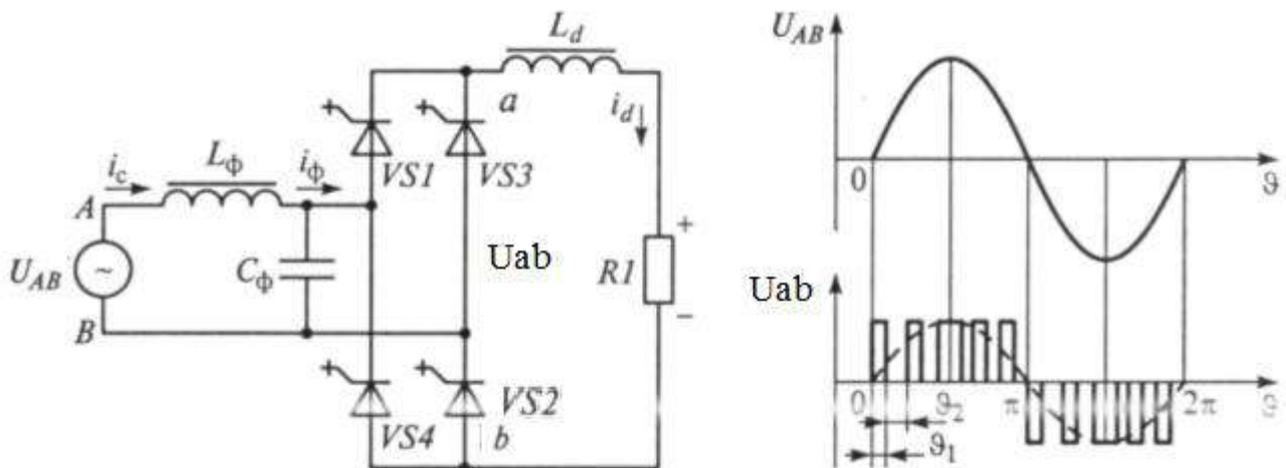
**7. Представленные графики являются:**

1. Внешней характеристикой однофазного и трехфазного выпрямителя
2. Осциллограммами импульсов выпрямленного тока
3. Характеристикой намагничивания феррита
4. Вольт- амперной характеристикой диода.



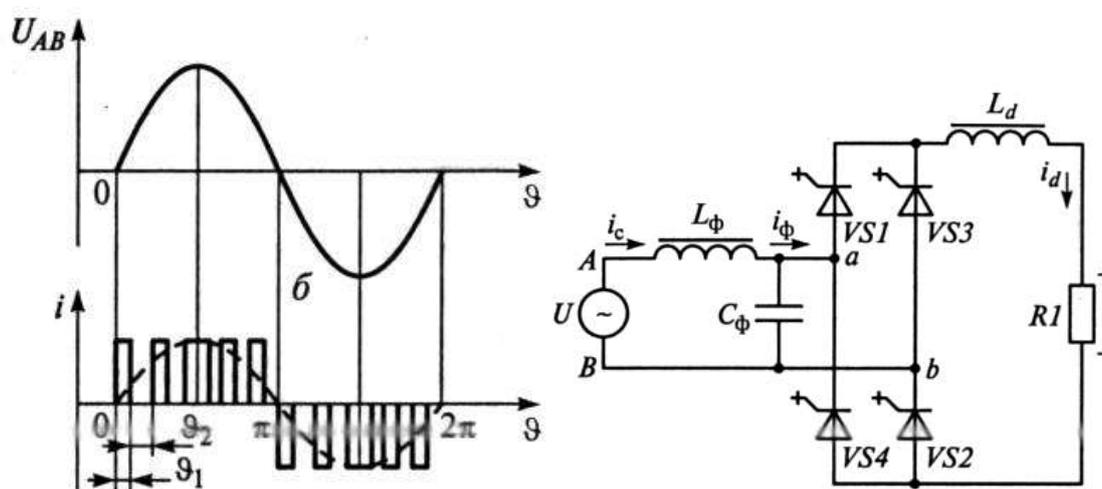
**8. В данной схеме выпрямитель работает в режимах**

1. Частотно- импульсной модуляции
2. Широтно- импульсной модуляции
3. Мостового неуправляемого выпрямителя
4. Мостового управляемого выпрямителя



**9. В нижеприведенной схеме элемент  $L_d$  предназначен для:**

- \*1. Придания току ключей прямоугольной формы
- 2. Сглаживанию выпрямленного тока
- 3. Фильтрации помех
- 4. Повышению  $\cos \varphi$  выпрямителя



**10. В выпрямительных устройствах при параллельном соединении диодов последовательно с каждым из них включают малое активное сопротивление для:**

- 1. Уменьшения мощности потерь в схеме
- \*2. Симметрированию токов из-за разброса параметров диодов
- 3. Для подавления импульсных помех при выключении диодов
- 4. Для одновременности включения и выключения диодов

**11. Неуправляемый выпрямитель создает помехи в сети:**

- 1. Из-за наличия реактивного сопротивления подводящих проводов
- 2. Из-за наличия нелинейного сопротивления подводящих проводов
- \*3. Из-за несинусоидального тока вентиляей
- 4. Из-за наличия конденсаторов в сглаживающих фильтрах.

**12. Выпрямители с умножением напряжения содержат:**

- \*1. Трансформатор, диоды, конденсаторы и нагрузку.
- 2. Трансформатор, диоды и нагрузку.
- 3. Индуктивный накопитель и ключ с выпрямителем
- 4. Высокочастотный генератор с выпрямителем

**13. С увеличением частоты (при сохранении мощности) габаритные размеры трансформатора и иных ферромагнитных элементов:**

- \*1. Уменьшаются
- 2. Не изменяются
- 3. Увеличиваются
- 4. Такой закономерности не выявлено

**14. Особенности работы трансформатора в выпрямителе является:**

1. Повышенная частота сетевого напряжения
- \*2. Снижение его коэффициента полезного действия из-за наличия высших гармонических составляющих в выпрямленном токе и обмотках
3. Обязательное вынужденное намагничивание магнитопровода.
4. Обязательное применение воздушного зазора в магнитопроводе

**15. Для построения мощных низкочастотных выпрямителей целесообразно применять:**

- \*1. Кремниевые диоды.
2. Селеновые диоды
3. Диоды Шоттки
4. Германиевые диоды

**16. Для построения мощных высокочастотных выпрямителей целесообразно применять:**

1. Кремниевые диоды.
2. Селеновые диоды
- \*3. Диоды Шоттки
4. Германиевые диоды

**17. Сглаживающие фильтры на малые мощности предпочтительно выполнять на:**

- 1. Индуктивно- емкостных элементах**
- 2. Активно- емкостных элементах**
- \*3. Активно- индуктивных элементах
- 4. На малых мощностях фильтры не требуются.**

**18. Коэффициентом сглаживания называют:**

- \*1. Отношение коэффициентов пульсаций на входе и выходе фильтра
2. Отношение напряжений пульсаций на входе и выходе фильтра
3. Отношение напряжений постоянной составляющей на входе и выходе фильтра
4. Отношение мощностей пульсаций на входе и выходе фильтра

**19. Коэффициентом пульсации называют:**

- \*1. Отношение амплитуды напряжения к-ой гармоники к напряжению постоянной составляющей
2. Отношение напряжения высшей гармоники к напряжению постоянной составляющей коэффициентов пульсаций на входе и выходе фильтра
3. Отношение напряжения низшей гармоники к напряжению постоянной составляющей
4. Отношение напряжения к-ой гармоники на входе к напряжению к-ой составляющей на выходе фильтра

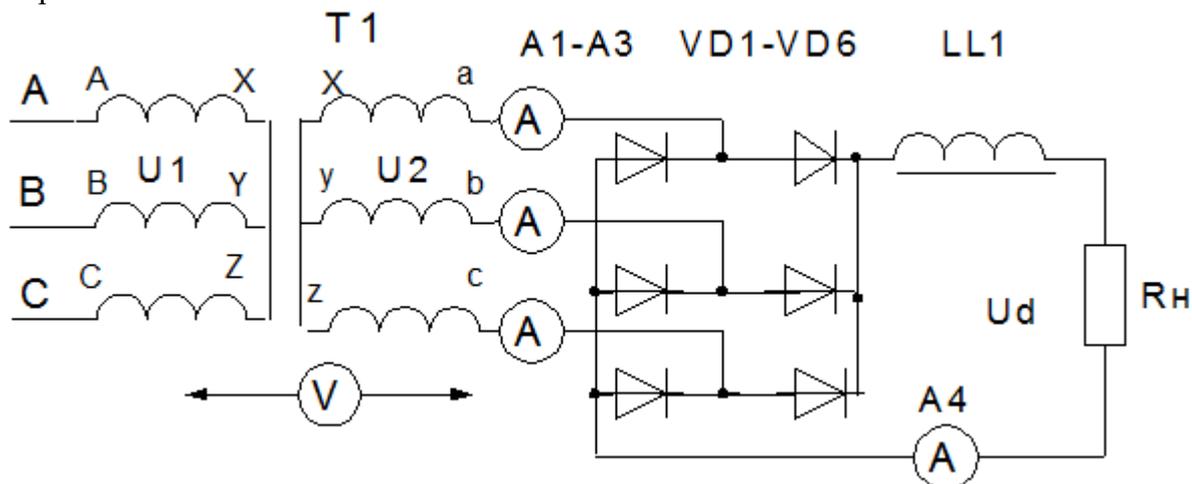
**20. Переходные процессы в сглаживающих фильтрах:**

1. Процессы установления напряжения всегда апериодические
2. Имеют колебательный характер при установлении напряжения
- \*3. Могут иметь любой характер, в зависимости от вида дифференциального уравнения, описывающего происходящие процессы
4. Вопрос не практического значения.

**21. Нижеприведенная схема трехфазного выпрямителя формирует напряжение постоянного тока:**

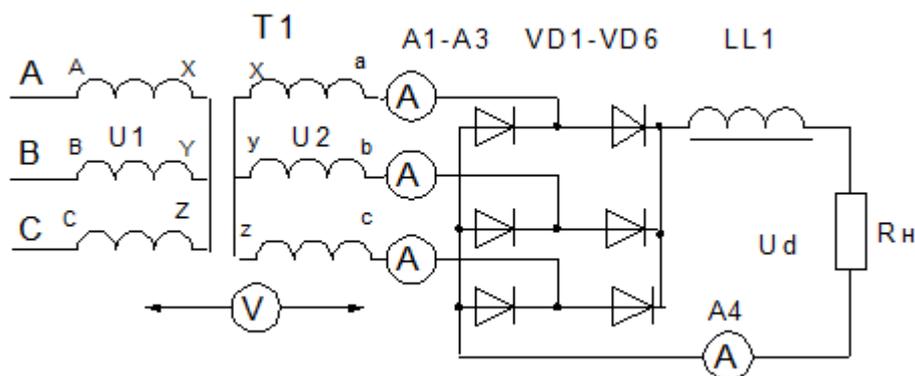
- \*1. С пульсацией первой гармоники около 7% без сглаживающих фильтров.
2. С частотой пульсации первой гармоники равной 3 частотам сети питающего напряжения
3. С частотой пульсации первой гармоники равной 9 частотам сети питающего напряжения

4. С частотой пульсации первой гармоники равной 12 частотам сети питающего напряжения



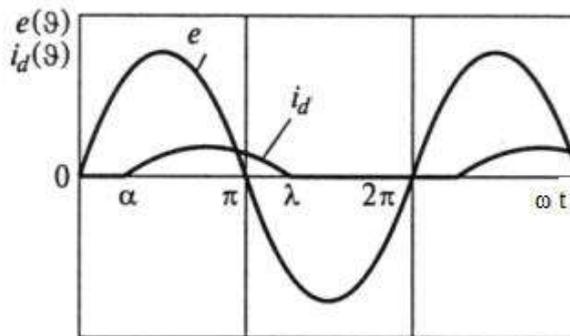
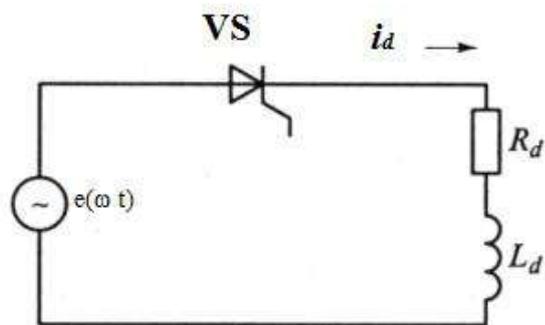
**22. Нижеприведенная схема трехфазного выпрямителя формирует напряжение постоянного тока:**

1. С пульсацией первой гармоники около 1% без сглаживающих фильтров.
- \*2. С частотой пульсации первой гармоники равной 6 частотам сети питающего напряжения
3. С частотой пульсации первой гармоники равной 9 частотам сети питающего напряжения
4. С частотой пульсации первой гармоники равной 12 частотам сети питающего напряжения



**23. На нижеприведенной схеме представлены осциллограммы :**

1. Однофазный выпрямитель и стабилизатор напряжения
2. Однофазный и стабилизатор тока
3. Однофазный выпрямитель и индуктивный фильтр
4. Однофазный выпрямитель без фильтров



$$\lambda = \pi - \alpha.$$

24.

**Коэффициентом передачи выпрямительного устройства называется:**

- \*1. Отношение постоянной составляющей на выходе выпрямителя к величине переменного напряжения на входе
- 2. Отношение переменной составляющей на выходе выпрямителя к величине переменного напряжения на входе
- 3. Отношение постоянной составляющей на выходе выпрямителя к величине постоянного напряжения на входе
- 4. Отношение постоянной составляющей на выходе выпрямителя к величине переменного напряжения на выходе

**25. Коэффициентом использования диода называется:**

- \*1. Отношение постоянной составляющей на выходе выпрямителя к величине переменного обратного напряжения на диоде
- 2. Отношение постоянной составляющей на выходе выпрямителя к величине постоянного обратного напряжения на диоде
- 3. Отношение переменной составляющей на выходе выпрямителя к величине переменного обратного напряжения на диоде
- 4. Отношение постоянной составляющей на выходе выпрямителя к величине постоянного обратного напряжения на диоде

**26. Коэффициентом мощности выпрямителя называется**

- \*1. Отношение активной потребляемой мощности к полной потребляемой мощности
- 2. Отношение активной потребляемой мощности к реактивной потребляемой мощности
- 3. Отношение активной потребляемой мощности к напряжению на входе
- 4. Отношение активной потребляемой мощности к напряжению на выходе

**27 Коэффициентом амплитуды входного тока называется**

- \*1. Отношение максимального значения тока вентиля к действующему значению тока вентиля
- 2. Отношение минимального значения тока вентиля к действующему значению тока вентиля
- 3. Отношение максимального значения тока вентиля к амплитудному значению тока вентиля
- 4. Отношение действующего значения тока вентиля к амплитудному значению тока вентиля

**28 Коэффициентом полезного действия выпрямителя**

- \*1. Отношение активной мощности на выходе выпрямителя к активной мощности на входе выпрямителя
- 2. Отношение активной мощности на выходе выпрямителя к полной мощности на входе

выпрямителя

3. Отношение полной мощности на выходе выпрямителя к активной мощности на входе выпрямителя

4. Отношение реактивной мощности на выходе выпрямителя к активной мощности на входе выпрямителя

## 29. Расчетная мощность трансформатора

\*1. Полусумма полных мощностей первичной и вторичной обмоток

2. Сумма полных мощностей первичной и вторичной обмоток

3. Полусумма активных мощностей первичной и вторичной обмоток

4. Сумма реактивных мощностей первичной

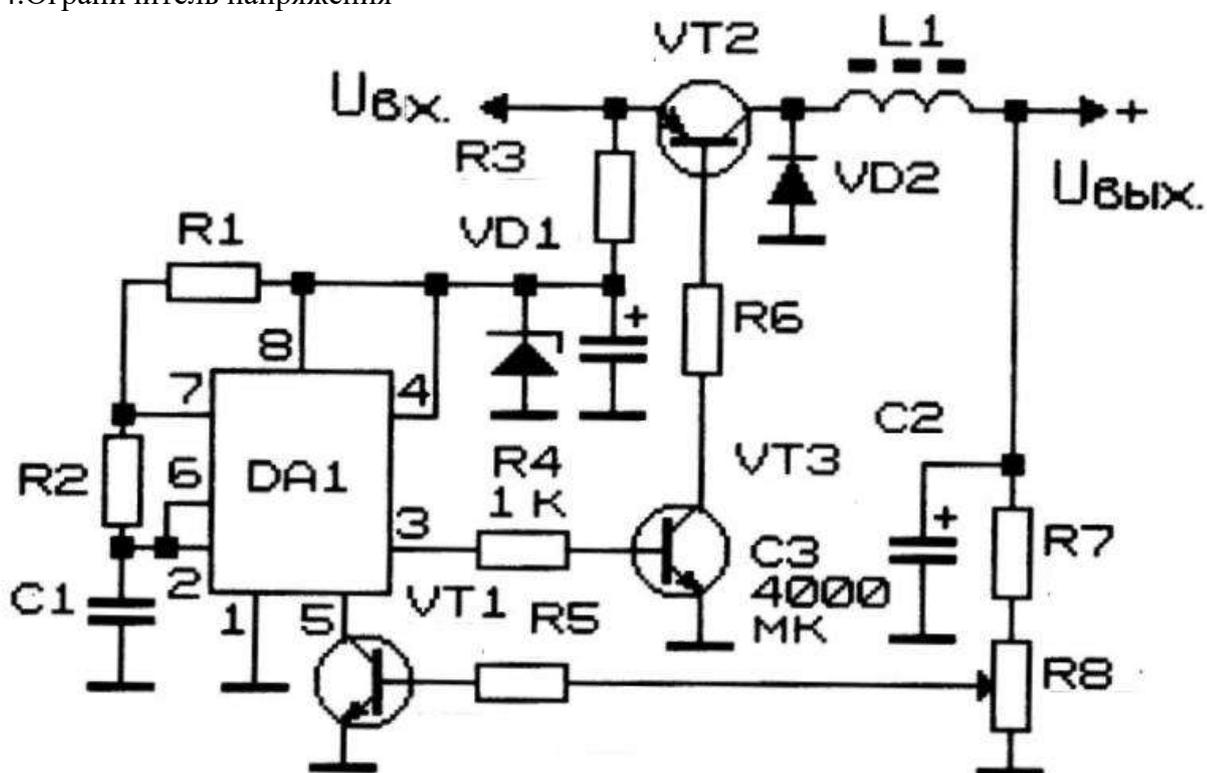
## 30. На нижеприведенной схеме представлен :

1. Компенсационный стабилизатор

2. Инвертор (преобразователь постоянного тока в переменный)

3. Импульсный стабилизатор постоянного напряжения (конвертером)

4. Ограничитель напряжения



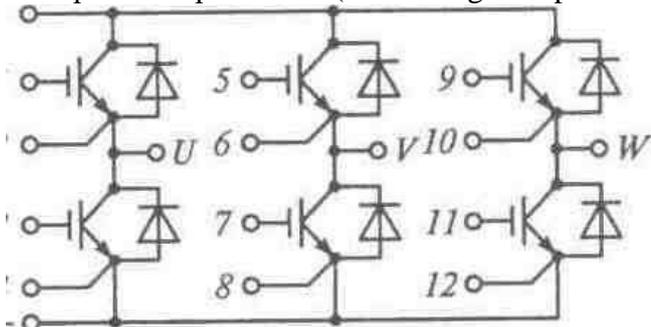
## 31. Силовые ключи трехфазного преобразователя выполнены на :

1. Полевых транзисторах

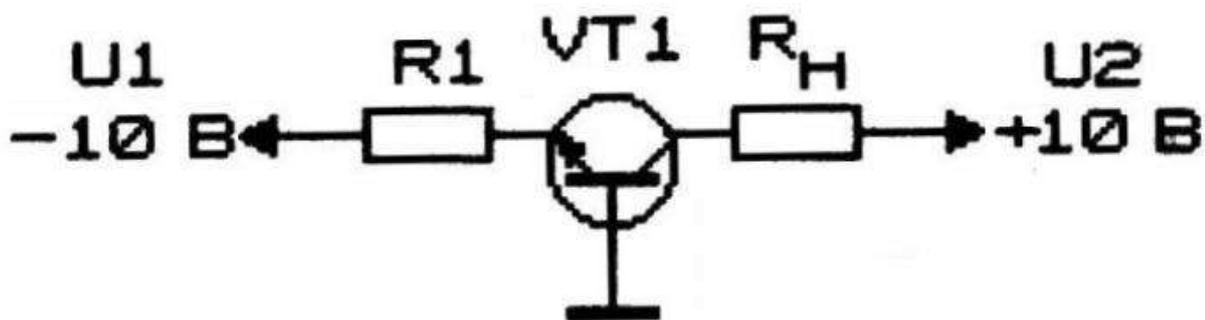
2. На биполярных транзисторах

3. На составных транзисторах

4. На транзисторах IGBT (insulated gate bipolar transistor)

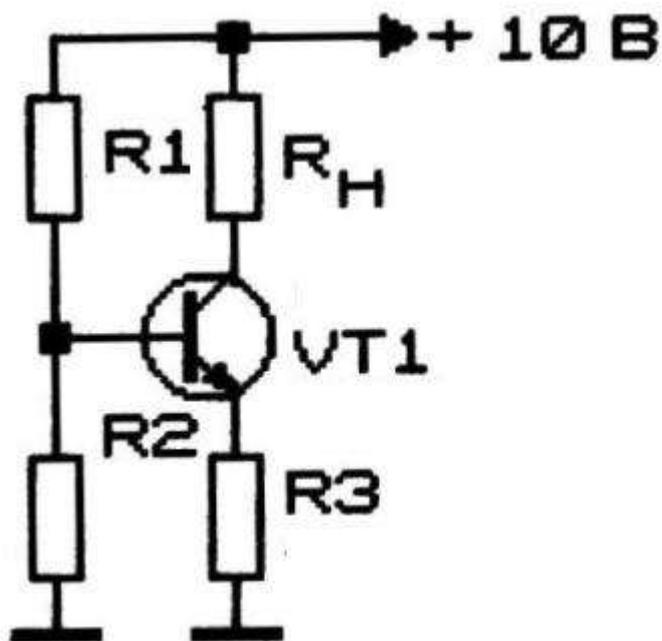


32. На нижеприведенной схеме представлен:



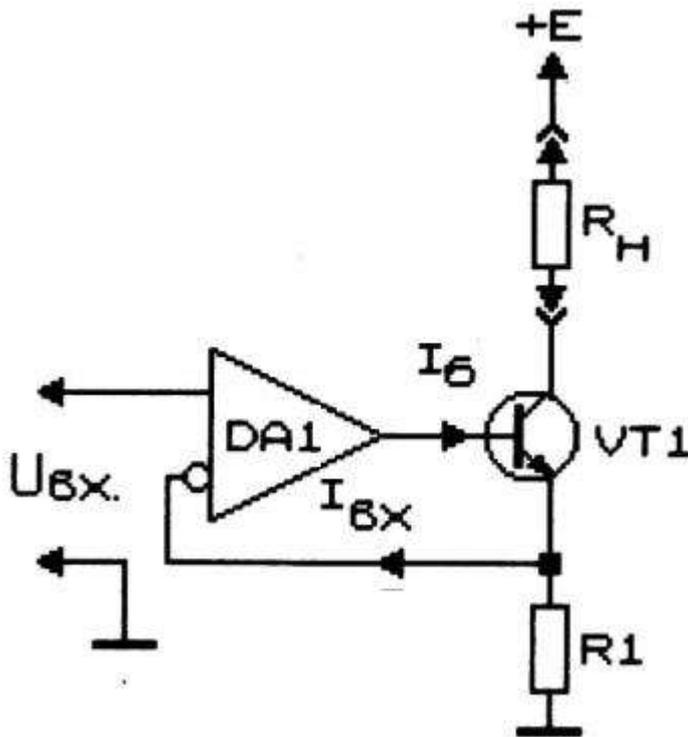
- \*1. Стабилизатор постоянного напряжения положительной полярности
- 2. Усилитель по схеме с ОК
- 3. Стабилизатор тока
- 4. Усилитель по схеме с ОЭ

33. На нижеприведенной схеме представлен:



- 1. Стабилизатор напряжения
- 2. Усилитель по схеме с ОК
- \*3. Стабилизатор тока нагрузки
- 4. Усилитель по схеме с ОЭ

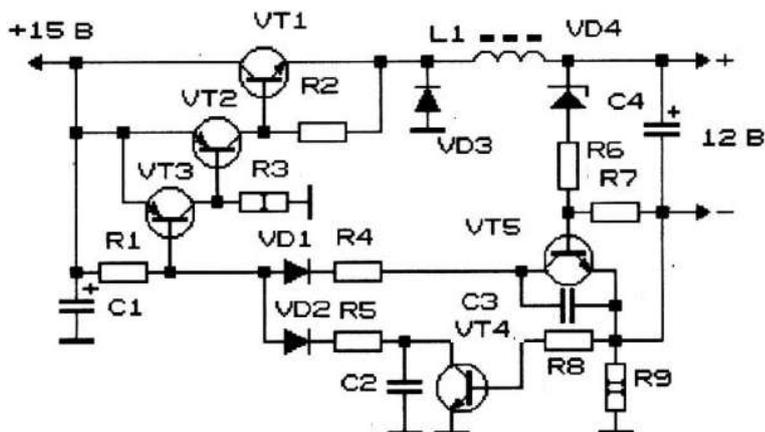
34. На нижеприведенной схеме представлен:



1. Источник неуправляемого стабильного тока
2. Источник неуправляемого стабильного тока с опорным источником напряжения
3. Источник стабильного напряжения
- \*4. Источник управляемого стабильного тока с операционным усилителем в цепи обратной связи

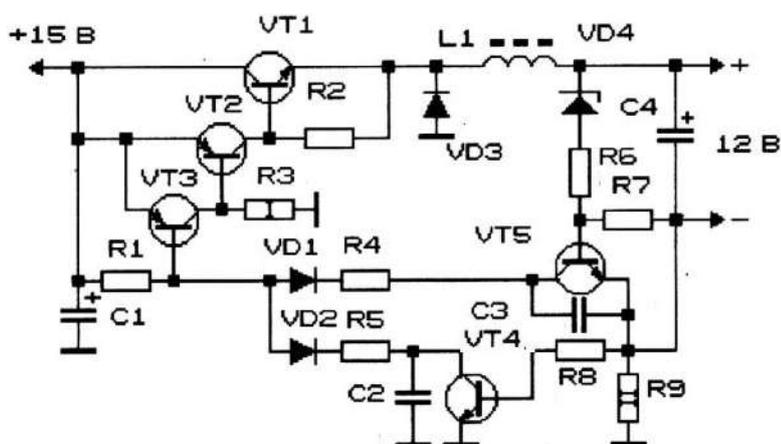
35. На нижеприведенной схеме представлен :

1. Компенсационный стабилизатор напряжения
2. Импульсный стабилизатор тока
3. Компенсационный стабилизатор тока
- \*4. Импульсный стабилизатор напряжения (конвертор) понижающего типа



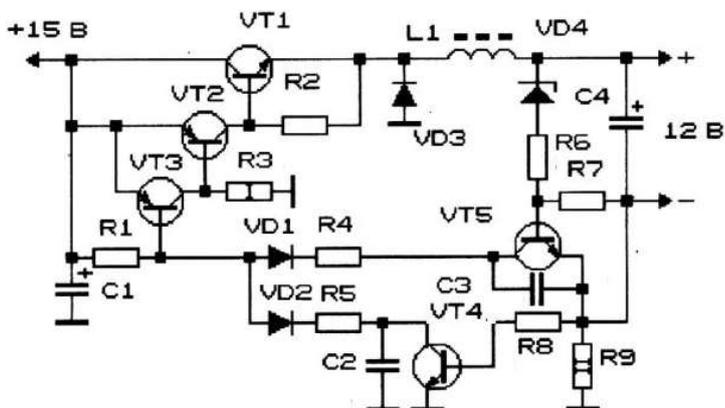
36. На нижеприведенной схеме силового преобразователя дроссель  $L1$  предназначен:

1. Сглаживания напряжения пульсации сетевого напряжения
2. Фильтрации помех из сети
- \*3. Сглаживания напряжения пульсации ключевого преобразователя
4. Стабилизации тока нагрузки



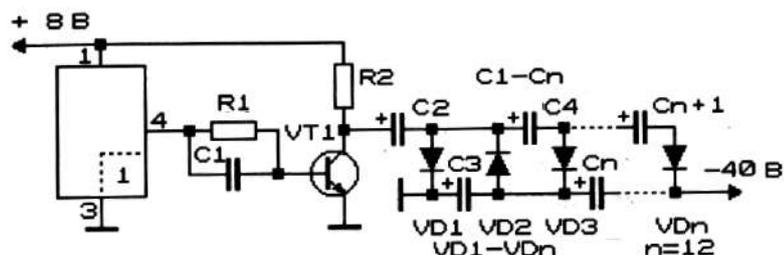
**37. На нижеприведенной схеме силового преобразователя диод VD4 предназначен:**

1. Ограничения выбросов напряжения
2. Фильтрации помех из сети
- \*3. Сглаживания напряжения пульсации ключевого преобразователя
9. Стабилизации напряжения нагрузки



**38. На нижеприведенной схеме представлен:**

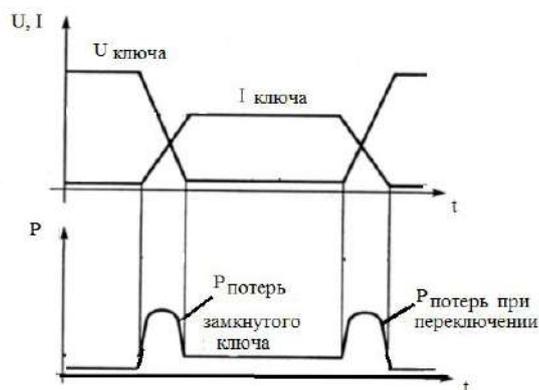
1. Преобразователь с множителем напряжения
2. Преобразователь с ограничителем напряжения
3. Преобразователь с множителем частоты
4. Преобразователь с делителем напряжения



**39. На приведенной диаграмме потеря энергии в ключевых элементах схемы**

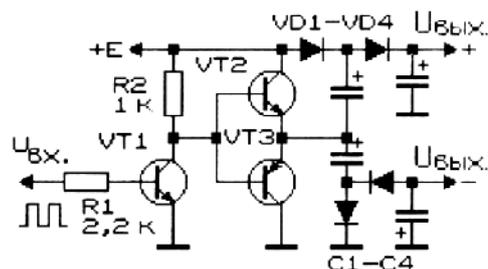
1. Наибольшая мощность потерь в ключах происходит в момент открывания ключа

2. Наибольшая мощность потерь в ключах происходят в момент закрывания ключа
3. Наибольшая мощность потерь в ключах происходят в момент переключения ключа
4. Наибольшая мощность потерь в ключах происходит в открытом насыщенном режиме ключа



**40. На нижеприведенная схема представлен преобразователь напряжения, который:**

1. Вырабатывает два напряжения одинаковой полярности
- \*2. Вырабатывает два напряжения различной полярности
3. Вырабатывает три различных постоянных напряжения
4. Вырабатывает два постоянных напряжения и одно переменное



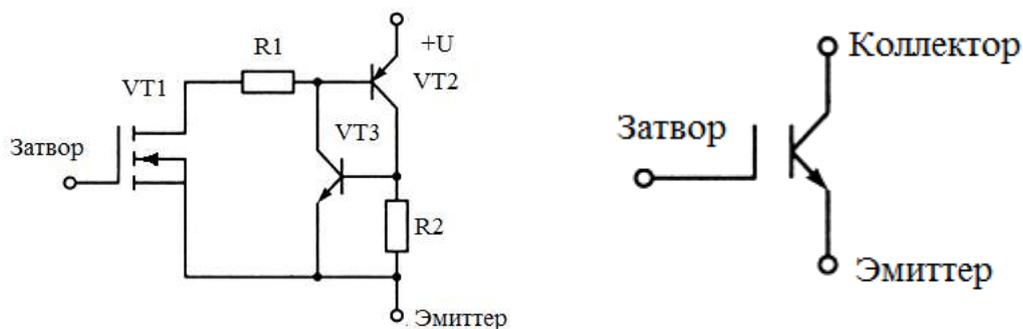
**41. С увеличением частоты переключения энергия потерь в ключевом режиме силового преобразователя**

- \*1. Увеличивается
2. Не изменяются
3. Уменьшаются
4. Определяются правильностью схемотехнических решений

**42. Биполярный транзистор с изолированным затвором (БТИЗ) широко используется в силовой преобразовательной технике и**

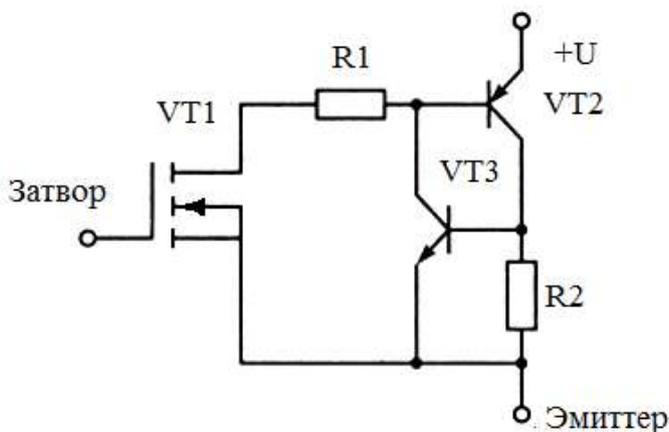
1. Обладает свойством полевого транзистора
2. Обладает свойством биполярного транзистора
- \*3. Обладает смешанными свойством полевого и биполярного транзисторов
4. Обладает свойствами тиристора

**43. Указанная структура является:**



1. Структурой включением трех дискретных элементов
2. Тиристором с управлением посредством полевого транзистора
3. Симистором с управлением посредством полевого транзистора.
- \*4. Биполярным транзистором с изолированным затвором.

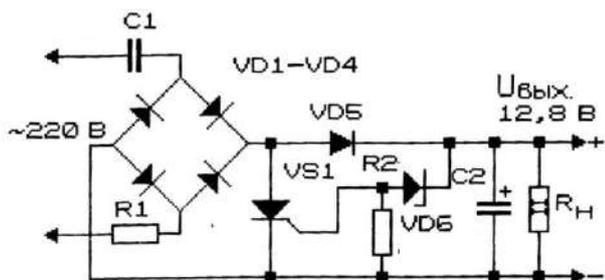
**44. Приведенная структура имеет ограничение по времени переключения ( $dU/dt$ ) в связи с:**



1. Инерционными процессами в полупроводниках
- \*2. Возможностью проявления неуправляемого включения тиристорной структуры
3. Наличием паразитных емкостей
4. Наличием транзистора p-n-p проводимости

**45. На нижеприведенной схеме представлен:**

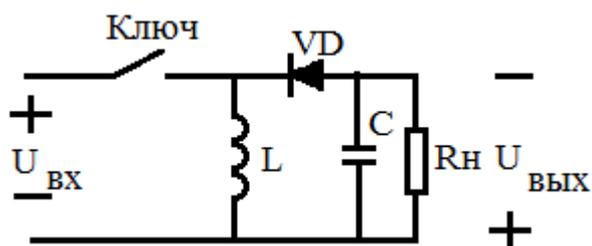
1. Инвертор с параметрическим стабилизатором
2. Конвертор с параметрическим стабилизатором
- \*3. Сетевой источник питания
4. Инвертор с компенсационным стабилизатором



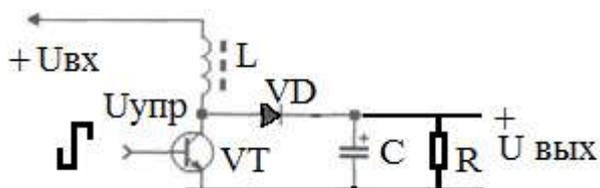
**46. На нижеприведенной схеме представлен:**

1. Инвертор с диодным ограничителем напряжения

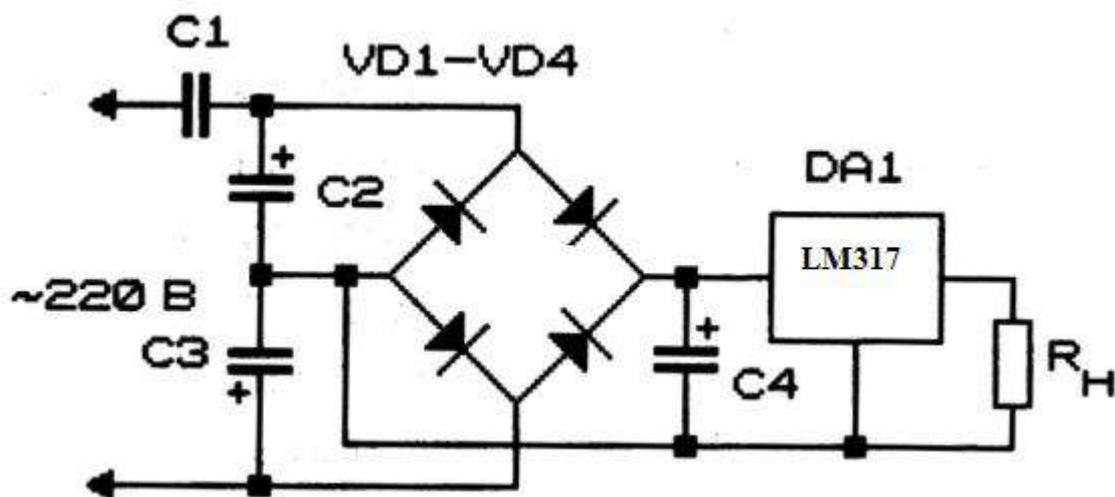
- \*2. Конвертор с инверсией полярности входного напряжения
- 3. Конвертор с компенсационным стабилизатором
- 4. Инвертор с компенсационным стабилизатором



47. На нижеприведенной схеме представлен:
- 1. Инвертор с диодным ограничителем напряжения
  - \*2. Конвертор с повышением напряжения
  - 3. Конвертор с компенсационным стабилизатором
  - 4. Инвертор с компенсационным стабилизатором

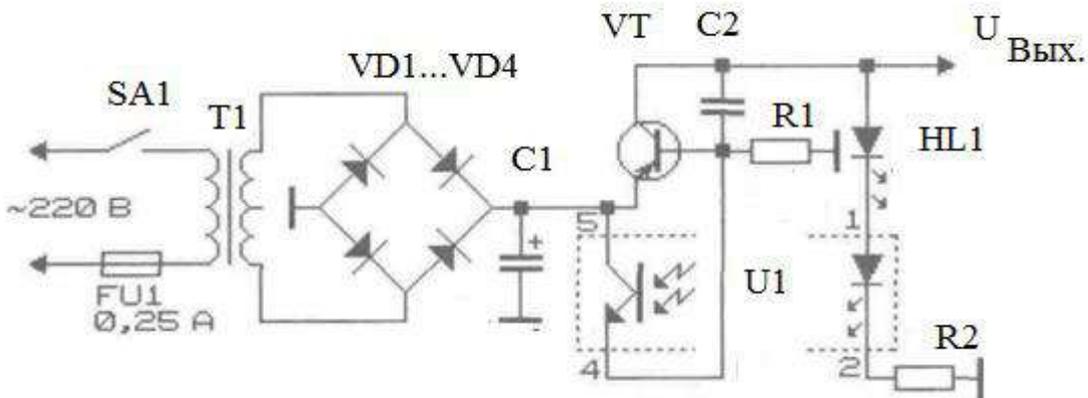


48. На нижеприведенной схеме представлен :
- 1. Импульсный стабилизатор (конвертор)
  - 2. Инвертор
  - 3. Параметрический стабилизатор с защитой от короткого замыкания
  - \*4. Компенсационный стабилизатор напряжения.



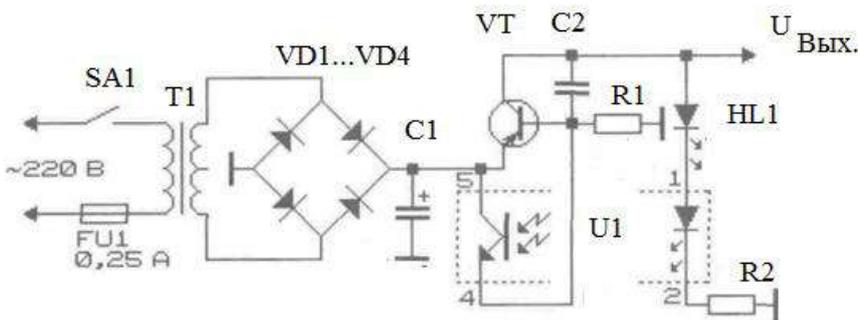
49. На нижеприведенной схеме представлен:
- 1. Импульсный стабилизатор (конвертор)
  - 2. Инвертор
  - 3. Параметрический стабилизатор с защитой от короткого замыкания

\*4. Трансформатор, выпрямитель, фильтр, компенсационный стабилизатор напряжения.



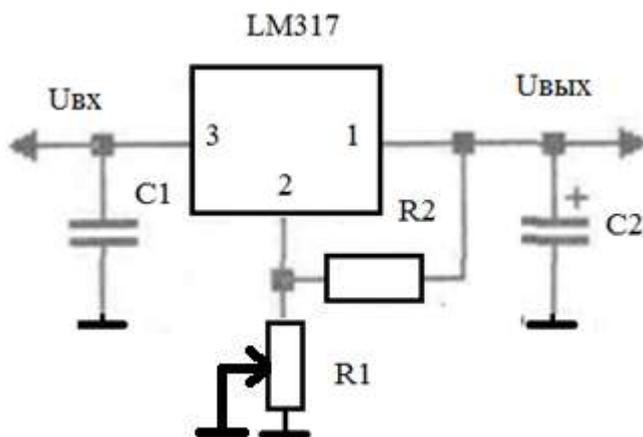
**50. На нижеприведенной схеме оптрон U1 выполняет функцию:**

1. Стабилизатора тока
2. Опорного источника напряжения
- \*3. Опорного источника напряжения совместно с HL1 и элемента обратной связи
4. Сигнализатора исправности стабилизатора тока



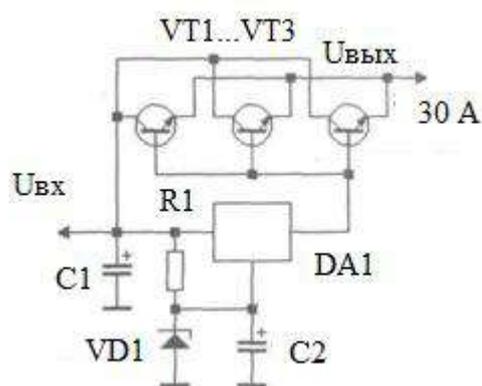
**51. На нижеприведенной схеме представлен:**

1. Компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной схемы
2. Компенсационный регулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной схемы
3. Опорный источник напряжения.
4. Стабилизатор тока



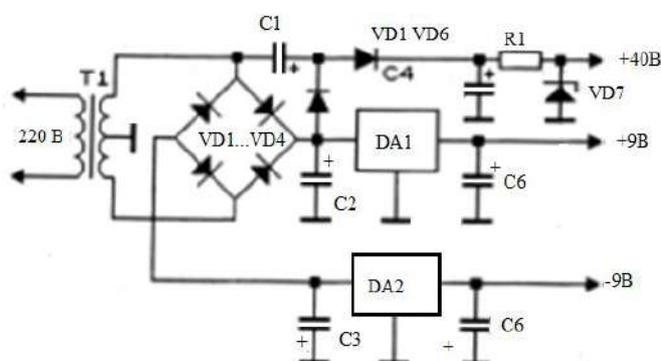
**52. На нижеприведенной схеме представлен:**

1. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной микросхемы, транзисторы VT1-VT3 включены для увеличения нагрузочной способности
2. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной микросхемы, транзисторы VT1-VT3 включены для перехода в импульсный режим
3. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной микросхемы транзисторы, VT1-VT3 включены для увеличения охлаждаемой поверхности
4. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной микросхемы транзисторы, VT1-VT3 включены для стабилизации тока нагрузки



**53. На нижеприведенной схеме представлен:**

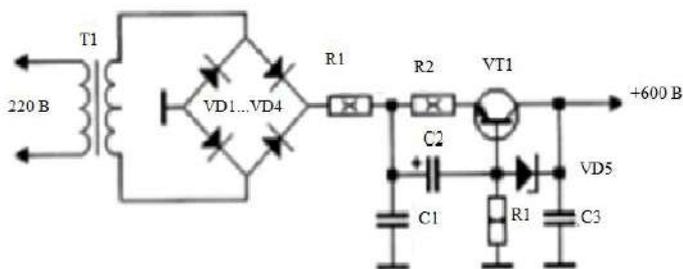
1. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированных интегральных микросхем включены диоды VD5, VD6 для увеличения нагрузочной способности
2. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированных интегральных микросхем включены диоды VD5, VD6 для получения повышенного напряжения
3. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной микросхемы включены диоды для получения разнополярного напряжения
4. В компенсационный нерегулируемый стабилизатор на основе специализированной интегральной микросхемы включен VD7 для защиты от перегрузки по току



**54. На нижеприведенной схеме представлен:**

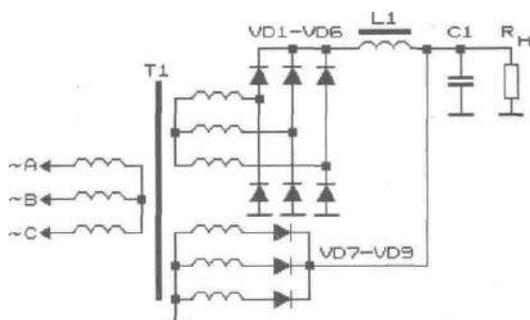
1. Выпрямитель и стабилизатор напряжения

2. Выпрямитель и стабилизатор тока
- \*3. Выпрямитель и транзисторный фильтр
4. Выпрямитель и двухполярный стабилизатор напряжения



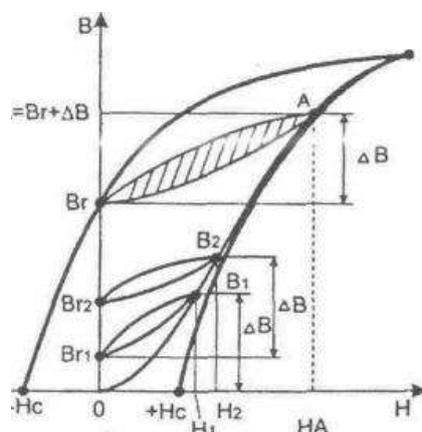
**55. На нижеприведенной схеме представлен:**

1. Трехфазный выпрямитель и стабилизатор напряжения
2. Трехфазный выпрямитель и стабилизатор тока
3. Трехфазный выпрямитель и индуктивный фильтр
- \*4. Трехфазный выпрямитель и индуктивный фильтр с пониженным уровнем пульсаций



**56. На нижеприведенном графике представлен:**

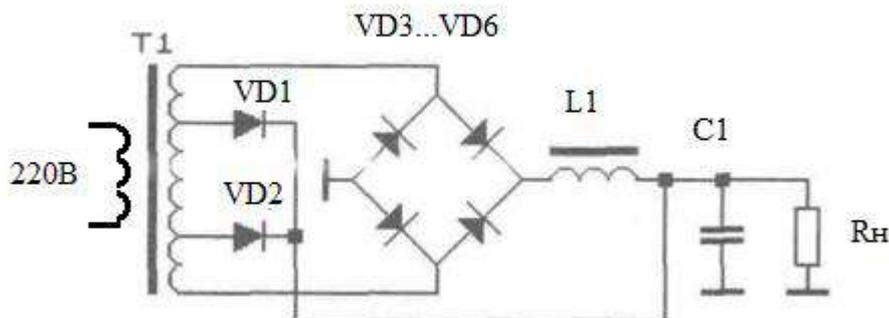
1. Петля гистерезиса
2. Процесс намагничивания в магнитопроводе при протекании переменного тока
- \*3. Процесс намагничивания в магнитопроводе при протекании однополярного импульсного тока
4. Вольт-амперная характеристика диода



**57. На нижеприведенной схеме представлен:**

1. Выпрямитель и стабилизатор напряжения

2. Выпрямитель и стабилизатор тока
3. Выпрямитель и индуктивный фильтр
- \*4. Выпрямитель и индуктивный фильтр с пониженным уровнем пульсаций



**58. Конвертором понижающего типа называется:**

1. Импульсный преобразователь постоянного тока в переменный
- \*2. Преобразователь постоянного тока в постоянный ток с понижением величины выходного напряжения
3. Преобразователь постоянного тока в постоянный ток с повышением величины выходного напряжения)
4. Выпрямитель с умножением напряжения

**59. Ферриты применяют на для:**

1. Преобразователей инверторов на низких частотах
2. Для дросселей на входе конверторов на постоянном токе
3. Для фильтрации помех в сети
4. Для выполнения магнитопроводов конверторов и инверторов, работающих с токами повышенной частоты

**60. Рабочие частоты современных устройств силовой преобразовательной техники составляют:**

1. 10 Гц-1 кГц
2. 1кГц-10 кГц
- \*3. 30 кГц-2 МГц
4. 10МГц-100 МГц

**61. Теоретически время переключения полевых транзисторов составляют**

- \*1. Единицы пикосекунд
2. Единицы наносекунд
3. Единицы микросекунд
4. Единицы секунд

**62 Ферриты применяют на для:**

- \*1. Как элементы магнитных систем импульсных источников электропитания.
2. Как материалы теплоотводов
3. Как элементы, обладающие пьезоэффектом
4. Как магнитопроводы сетевых трансформаторов

**63. Ферриты способны к работе на повышенных частотах из-за:**

- \*1. Ферриты обладают высокими значениями собственного электрического сопротивления, превышающего сопротивление сталей в 50 раз и более и малыми вихревыми токами
2. Ферриты работоспособны только на высоких частотах

3. Ферриты не подвержены старению
4. Ферриты обладают высокой температурной стабильностью

**64. Время переключения силовых полевых транзисторов составляет**

1. 10 мкс
2. 1 мкс
- \*3. 0,1 мкс.
4. 0.01 мкс

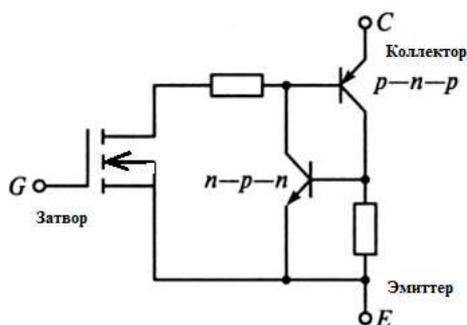
**65. Время переключения транзистора влияет на:**

- \*1. Динамические потери при его переключении при пассивном запирании,
2. Допустимый перегрев транзистора
3. Граничную частоту его работы
4. Коэффициент насыщения

**66. Преимущества полевых транзисторов:**

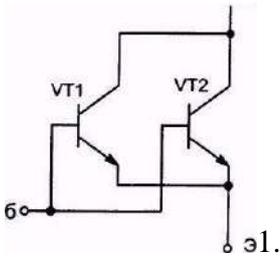
- \*1. Возможность параллельного включения транзисторов без симметрирующих резисторов в силовых цепях мощных импульсных источниках питания
2. Невозможность параллельного включения транзисторов без симметрирующих резисторов в силовых цепях мощных импульсных источниках питания
3. Большие мощности управления
4. Малые допустимые напряжения питания.

**67. На данной схеме представлен:**



1. Схема составного транзистора
2. Схема полевого транзистора
3. Схема параллельного соединения биполярных транзисторов.
- \*4. Схема БТИЗа

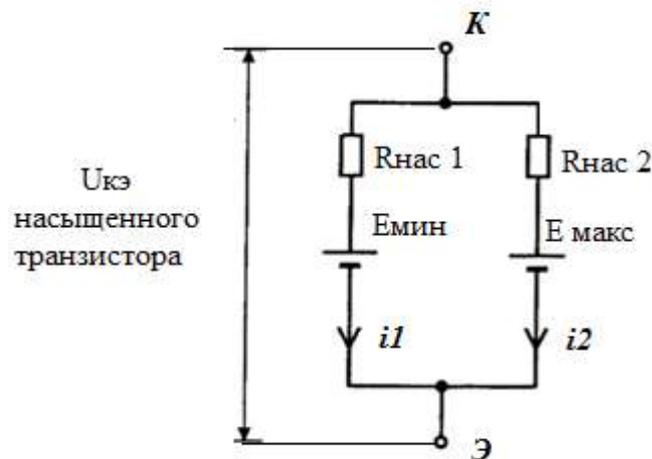
**68. На данной схеме представлен:**



1. Схема составного транзистора
2. Схема полевого транзистора
- \*3. Схема параллельного соединения биполярных транзисторов.
4. Схема БТИЗа

**69. Эквивалентная схема параллельно соединенных двух биполярных транзисторов представлена на схеме. По какой причине требуется наличие симметрирующих резисторов в цепи эмиттеров?**

1. По причине различных эдс в ветвях схемы
2. По причине температурной нестабильности полупроводниковых структур
- \*3. По причине неравенства сопротивлений насыщения  $R_{нас}$  и эдс  $E$  и токов  $i$
4. По причине неодинакового нагрева транзисторов.



**70. Большое сопротивление цепи затвора полевых транзисторов в источниках питания :**

- \*1. Значительно снижает затрачиваемую на управление мощность.
2. Создает опасность выхода из строя транзистора под действием управляющего напряжения
3. Не обеспечивает видимых преимуществ
4. Создает высокий коэффициент пульсаций.

**71. Быстродействие полевых транзисторов в импульсных схемах источников питания определяется:**

1. Отсутствием неосновных носителей в канале
2. Наличием неосновных носителей в канале
3. Отсутствием неосновных носителей в транзисторе
4. Наличием неосновных носителей в цепи затвора

**72. Повышенная термостабильности параллельно включенных полевых транзисторов обусловлена:**

1. Наличием хорошей теплопроводности структур
2. Термостойкости применяемых материалов

3. Увеличением сопротивления канала и снижению тока при увеличении температуры
4. Отсутствие саморазогрева, присущего биполярным транзисторам

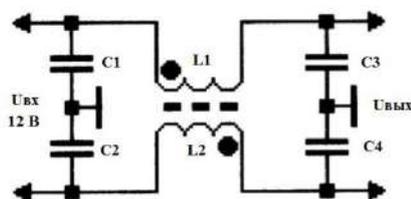
**73. Повышение сопротивления канала полевых транзисторов при разогреве приводит к:**

- \*1. Возможности параллельного включения транзисторов без симметрирующих цепей.
2. Невозможности параллельного включения транзисторов без симметрирующих цепей.
3. Увеличением сопротивления канала и его полному закрыванию при увеличении температуры.
4. Отсутствие самовозбуждения схемы, присущего биполярным транзисторам.

**74. Сопротивление канала открытого полевого транзистора с увеличением допустимого напряжения:**

- \*1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не зависит от напряжения
4. Зависимость не установлена

**75. На нижеприведенной схеме входное напряжение равно 12 В**



Выходное напряжение равно:

1. 15 В
2. 14 В
3. 11,8 В
4. 7 В

**76. Сопротивление канала открытого полевого транзистора с величиной допустимого напряжения 250-300 В составляет:**

- \*1. Единица мОм.
2. Десятки мОм.
3. Сотни мОм.
4. Зависимость не установлена.

**77. Паразитные элементы в составе полевого транзистора накладывают ограничение на:**

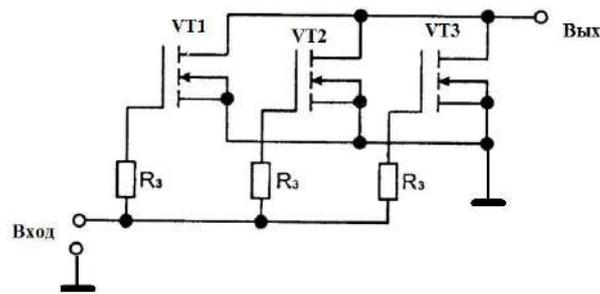
1. Амплитуду тока
2. Амплитуду напряжения
- \*3. Скорость нарастания напряжения на стоке транзистора ( $dU/dt$ )
4. Максимальное напряжение запириания транзистора

**78. Паразитные элементы в составе полевого транзистора могут привести к :**

1. Увеличению времени открытому состоянию транзистора
2. Уменьшения скорости изменения напряжения на стоке
3. Увеличению скорости нарастания напряжения на стоке транзистора ( $dU/dt$ )
- \*4. Выхода транзистора из строя при чрезмерном ( $dU/dt$ ).

**79. При параллельном включении транзисторов MOSFET резисторы величиной десятки Ом в цепях затвора необходимы для :**

1. Защиты от статического напряжения.
- \*2. Защиты от самопроизвольного включения –выключения при переходных процессах.
3. Для уменьшения мощности управления.
4. Для симметрирования токов затворов.



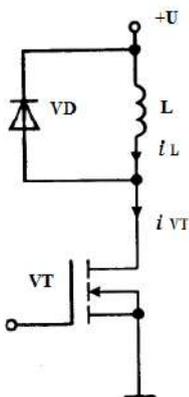
**80. Конечное время переключения ( не прямоугольные фронты ) транзисторов в ключевых стабилизаторах приводят к:**

1. Уменьшению частоты переключений ключа
- \*2. Увеличенным потерям в ключевом транзисторе
3. Уменьшению коэффициента стабилизации
4. Повышению коэффициента полезного действия источника питания.

**81. В случае параллельного включение MOSFET и расположения их на радиаторе необходимо:**

1. Обеспечить надежный тепловой контакт с радиатором
- \*2. Обеспечить надежный тепловой контакт с радиатором и одинаковый режим нагрева транзисторов одного типа
3. Обеспечить выравнивание токов стоков
4. Применять транзисторы разных типов

**82. В случай индуктивной нагрузки диод VD используют для:**



1. Ускорения процесса запираания транзистора VT
2. Ускорения процесса открывания транзистора VT
3. Уменьшения потерь при запираии в транзисторе
4. Для защиты транзистора VT от токов самоиндукции.

**83.Интеллектуальные MOSFET транзисторы включают в свой состав систему самоконтроля в которую включены с защитой от:**

1. Триггерную схему с датчиком напряжения, отключающую прибор при недопустимых режимах
- \*2. Триггерную схему с датчиком температуры и тока, отключающую прибор при недопустимых режимах

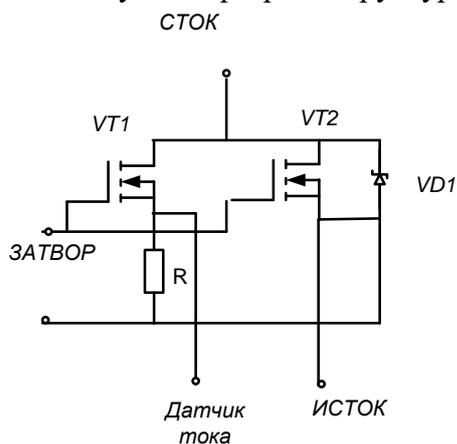
3. Триггерную схему с датчиком частоты включения, отключающую прибор при недопустимых режимах
4. Триггерную схему с датчиком емкости нагрузки, отключающую прибор при недопустимых режимах

**84. В чем проявляется эффект Миллера и как он сказывается на процессе переключения ключевого транзистора?**

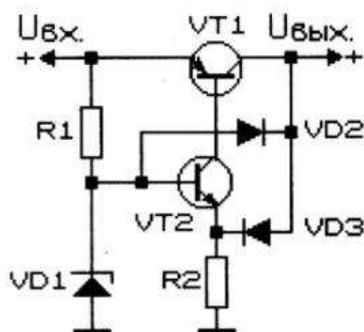
1. Эффект Миллера замедляет процессы в закрытом транзисторе
2. Эффект Миллера замедляет процессы в полностью открытом транзисторе
- \*3. Эффект Миллера замедляет процессы в транзисторе, находящемся в управляемом по затвору режиме.
4. Эффект Миллера ускоряет процессы переключения транзистора

**85. Датчик тока полевого транзистора позволяет :**

1. Произвести контроль тока на измерительном резисторе в истоке полевого транзистора
- \*2. Произвести контроль тока на измерительном резисторе в истоке одного из нескольких полевых транзисторов в многотранзисторной структуре без излишних потерь мощности на измерительных сопротивлениях в остальных элементах.
3. Произвести измерение температуры кристалла
4. Ввести защиту от перегрева структуры.



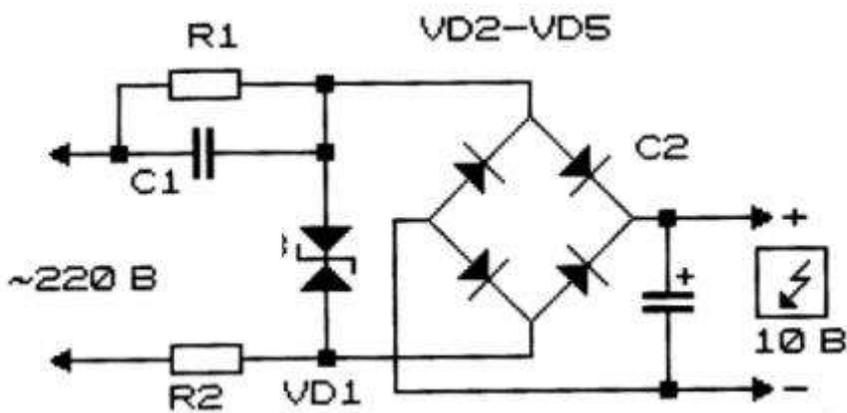
**86. Параметрический стабилизатор напряжения постоянного тока в данной схеме**



выполнен на:

1. VT1, VD2
2. VD3, R2
- \*3. VD1, R1
4. VT1, VD3

**87. Параметрические стабилизаторы напряжения переменного тока выполнен на :**



- \*1. VD1, R1, R2
- 2. VD2...VD5
- 3. C1, R1
- 4. VD1, C1

**88. Коэффициентом стабилизации по напряжению называется:**

1. Отношение  $(\Delta U_{\text{п}}/U_{\text{п}})/(\Delta U_{\text{н}}/U_{\text{н}})$   
где  $\Delta U_{\text{п}}$ -изменение напряжения питания;  $\Delta U_{\text{н}}$  –изменение номинального напряжения
2. Отношение  $(\Delta U_{\text{н}}/U_{\text{н}})/(\Delta U_{\text{п}}/U_{\text{п}})$   
где  $\Delta U_{\text{п}}$ -изменение напряжения питания;  $\Delta U_{\text{н}}$  –изменение номинального напряжения
3. Отношение  $(\Delta U_{\text{п}}/U_{\text{п}})/(\Delta U_{\text{н}}/U_{\text{п}})$   
где  $\Delta U_{\text{п}}$ -изменение напряжения питания;  $\Delta U_{\text{н}}$  –изменение номинального напряжения
- Отношение  $(\Delta U_{\text{п}}/U_{\text{п}})/(\Delta U_{\text{п}}/U_{\text{н}})$   
где  $\Delta U_{\text{п}}$ -изменение напряжения питания;  $\Delta U_{\text{н}}$  –изменение номинального напряжения

**89. Достоинства и недостатки линейных компенсационных стабилизаторов напряжения.**

1. Эффективно стабилизируют напряжение при малой мощности, но обладают малым коэффициентом полезного действия.
- 2 Эффективно стабилизируют напряжение при малой мощности, но обладают высоким уровнем помех.
3. Эффективно стабилизируют напряжение при большой мощности и обладают малым уровнем помех.
4. Эффективно стабилизируют напряжение при большой мощности и обладают малым уровнем помех.

**90. Температурной коэффициент напряжения стабилизатора это:**

- \*1. Отношение  $\text{ТКН} = \Delta U_{\text{н}} / (U_{\text{н}} \Delta t)$ , где  $\Delta t$  -изменение температуры ;  $\Delta U_{\text{н}}$  – температурное изменение номинального напряжения,  $U_{\text{н}}$  -номинального напряжения
2. Отношение  $\text{ТКН} = \Delta U_{\text{н}} / (U_{\text{н}} t_{\text{н}})$ , где  $\Delta t$  -изменение температуры ;  $t_{\text{н}}$  –номинальная температура;  $\Delta U_{\text{н}}$  – температурное изменение номинального напряжения,  $U_{\text{н}}$  -номинального напряжения
3. Отношение  $\text{ТКН} = U_{\text{н}} / (\Delta U_{\text{н}} \Delta t)$ , где  $\Delta t$  -изменение температуры ;  $t_{\text{н}}$  –номинальная температура;  $\Delta U_{\text{н}}$  – температурное изменение номинального напряжения,  $U_{\text{н}}$  -номинального напряжения
4. Отношение  $\text{ТКН} = \Delta U_{\text{н}} / (U_{\text{н}})$ , где  $\Delta U_{\text{н}}$  – температурное изменение номинального напряжения,  $U_{\text{н}}$  -номинального напряжения

**91. Импульсные (ключевые) стабилизаторы напряжения:**

1. Могут явиться источником помех для ближайшей электронной аппаратуры и требуют фильтрации входного и выходного напряжения.

2. Не могут явиться источником помех для ближайшей электронной аппаратуры
3. Обладают низким по сравнению с компенсационным стабилизатором коэффициентом полезного действия.
4. Обладают сравнимым с компенсационным стабилизатором уровнем помех.

**92. Для защиты импульсных стабилизаторов от кратковременного превышения напряжения в момент запитания :**

1. Используют стабилитроны
2. Диоды Шоттки
3. Защитные диоды типа TRANSIL с характеристикой похожей на характеристику стабилитрона.
4. Варакторы

**93. Внутреннее сопротивление источника питания это:**

1. Отношение напряжения питания к потребляемому току
2. Отношение приращения напряжения питания к приращению потребляемого тока
3. Отношение потребляемого тока к напряжению питания
4. Отношение напряжения питания к приращению потребляемому току

**94. Преобразователи постоянного тока в переменный называются**

1. Конверторы
2. Инверторы
3. Умножители частоты
4. Умножители напряжения

**95. Коэффициент теплоотдачи  $\alpha$  для дросселя в спокойной воздушной среде составляет величину:**

1.  $\alpha = 0.036 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \text{ К})$
2.  $\alpha = 0.36 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \text{ К})$
3.  $\alpha = 0.0036 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \text{ К})$
4.  $\alpha = 3.6 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \text{ К})$

**96. Диоды Шоттки обладают следующими свойствами:**

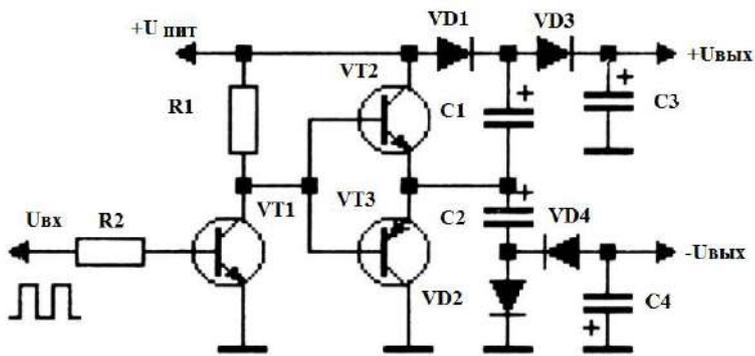
1. Малым (0.5 В) напряжением при прямом смещении, высоким быстродействием, сравнительно малым (около 50 В) допустимым обратным напряжением и повышенными обратными токами.
2. Малым (0.5 В) напряжением при прямом смещении, высоким быстродействием, большим (около 500 В) допустимым обратным напряжением и повышенными обратными токами.
3. Малым (0.5 В) напряжением при прямом смещении, малым быстродействием, сравнительно малым (около 50 В) допустимым обратным напряжением и повышенными обратными токами.
4. Малым (0.5 В) напряжением при прямом смещении, высоким быстродействием, сравнительно малым (около 50 В) допустимым обратным напряжением и малыми обратными токами.

**97. Бустерной (boost) схемой называют:**

1. Параметрический стабилизатор напряжения
2. Компенсационный стабилизатор напряжения
3. Инвертор
4. Конвертор с повышением выходного напряжения относительно входного.

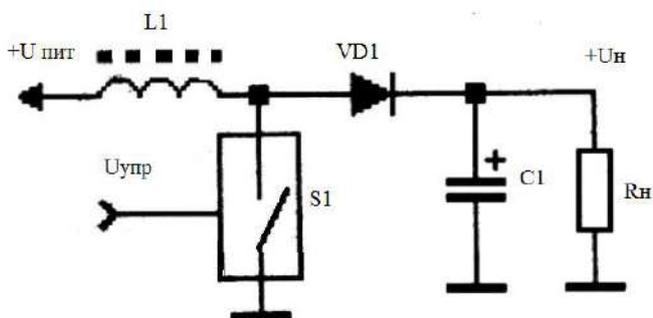
**98. Ниже приведена схема :**

1. Умножителя напряжения
2. Усилителя тока
3. Логического элемента И-НЕ
4. Генератора релаксационных колебаний



99. На нижеприведенной схеме представлен :

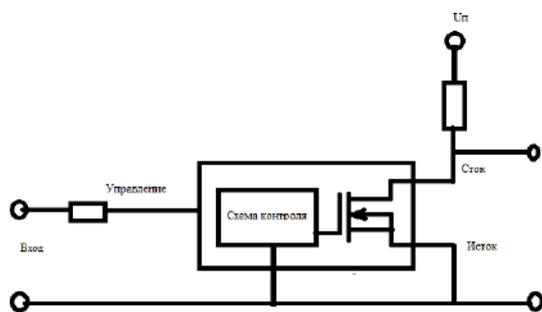
1. Инвертор с диодным ограничителем напряжения
2. Конвертор с повышением напряжения (бустер)
3. Конвертор с компенсационным стабилизатором
4. Инвертор с компенсационным стабилизатором



100. Интеллектуальный силовой полевой транзистор имеет защиты:

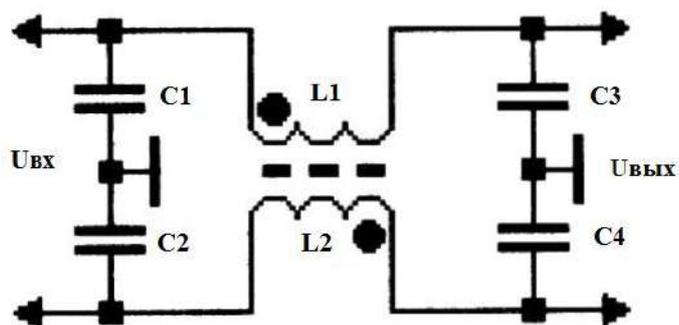
- \*1. От перегрева, повышенной величины управляющего сигнала, повышенного тока стока, повышенного напряжения на стоке, и снабжен устройством его отключения с запоминанием
2. От переплюсовки питания
3. От повышенной частоты управляющего сигнала
4. От пониженной температуры окружающей среды

101. На нижеприведенной схеме представлен:



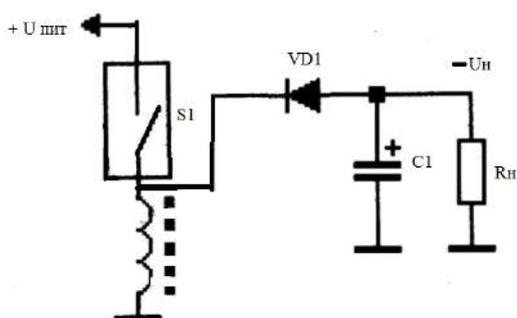
- \*1. Укрупненная структура интеллектуального MOSFET транзистора
2. Конвертор с повышением напряжения (бустер)
3. Конвертор с компенсационным стабилизатором
4. Инвертор с компенсационным стабилизатором

102. На нижеприведенной схеме представлен :



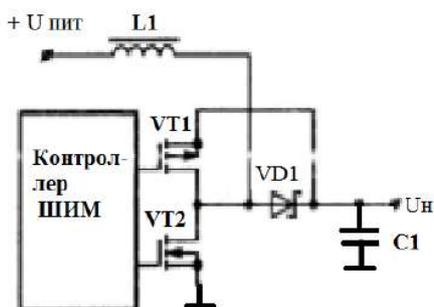
1. Трансформатор
2. Индуктивно связанные колебательные контуры
- \*3. Фильтр подавления помех
4. Фильтр сглаживания пульсаций

**103. На нижеприведенной схеме представлен :**



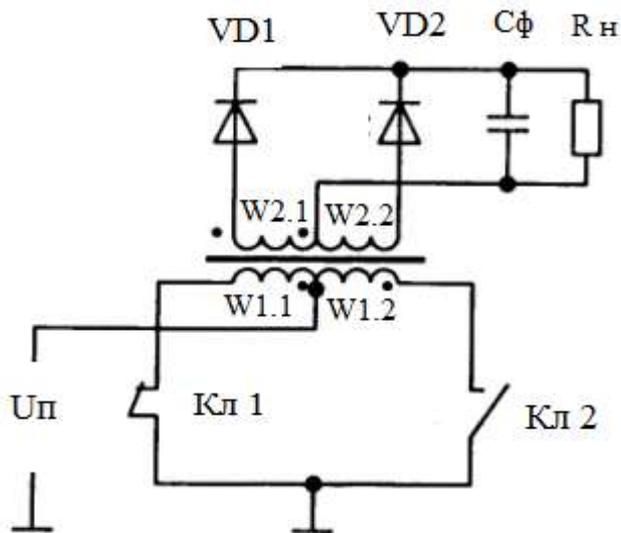
1. Трансформатор
2. Индуктивно связанные колебательные контуры
- \*3. Понижающее-повышающий преобразователь с инверсией полярности напряжения
4. Фильтр сглаживания пульсаций

**104. На нижеприведенной схеме представлен :**



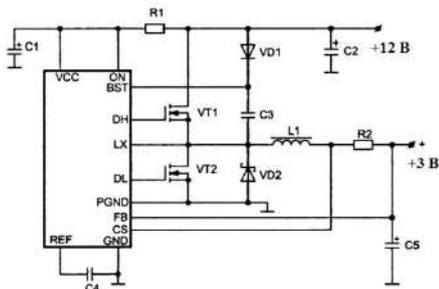
1. Стабилизатор понижающего типа с синхронным выпрямителем и защитой ключевого транзистора
2. Стабилизатор повышающего
3. Компенсационный стабилизатор
4. Параметрический стабилизатор

**105. На нижеприведенной схеме представлен :**



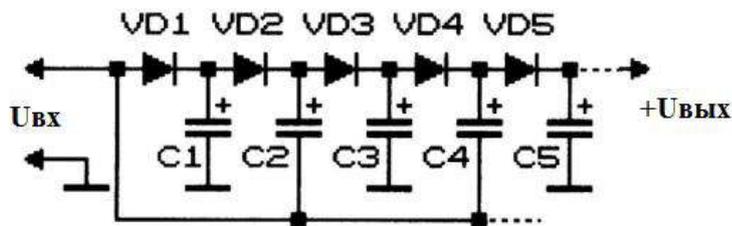
1. Двухтактный стабилизатор напряжения
2. Стабилизатор повышающего
3. Компенсационный стабилизатор
4. Параметрический стабилизатор

106. На нижеприведенной схеме представлен :



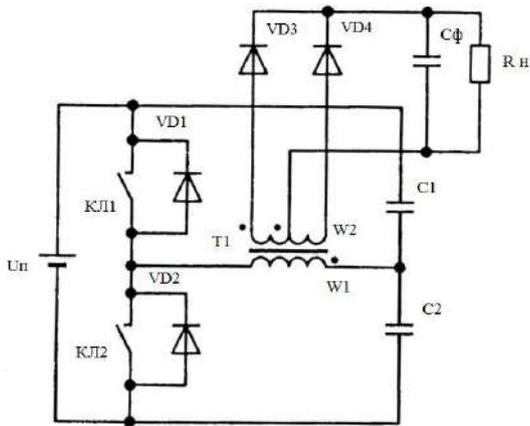
1. Чоппер с синхронным выпрямителем и защитой ключевого транзистора
2. Бустер
3. Компенсационный стабилизатор
4. Параметрический стабилизатор

107. На нижеприведенной схеме представлен:



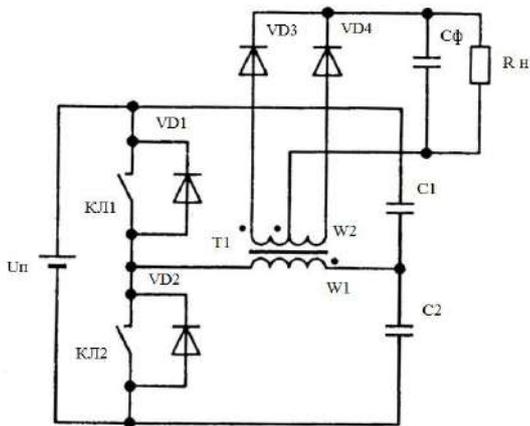
1. Умножитель частоты и инвертор
- +2. Умножитель напряжения
3. Конвертор и инвертор
4. Стабилизатор напряжения

108. На нижеприведенной схеме представлен:



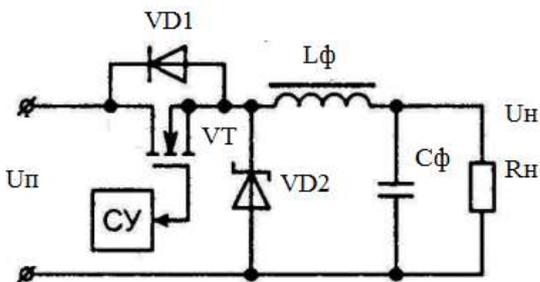
1. Полумостовая схема с ШИМ-регулированием
2. Чоппер с ШИМ
3. Конвертор и инвертор
4. Бустер

**109.** На нижеприведенной схеме диоды VD1 и VD2 необходимы для :



- 1 Для частотного регулирования
2. Для протекания токов самоиндукции при ШИМ-регулировании
3. Для выпрямления тока
4. Наличие диодов необязательно

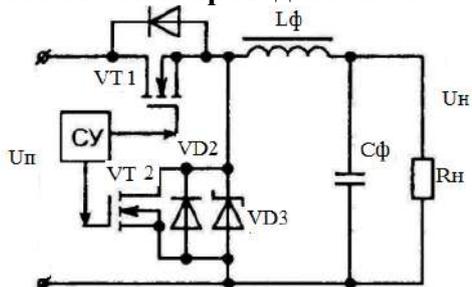
**110.** На нижеприведенной схеме представлен :



- \*1. Чоппер
2. Бустер
3. Компенсационный стабилизатор

#### 4. Параметрический стабилизатор

111. На нижеприведенной схеме представлен :



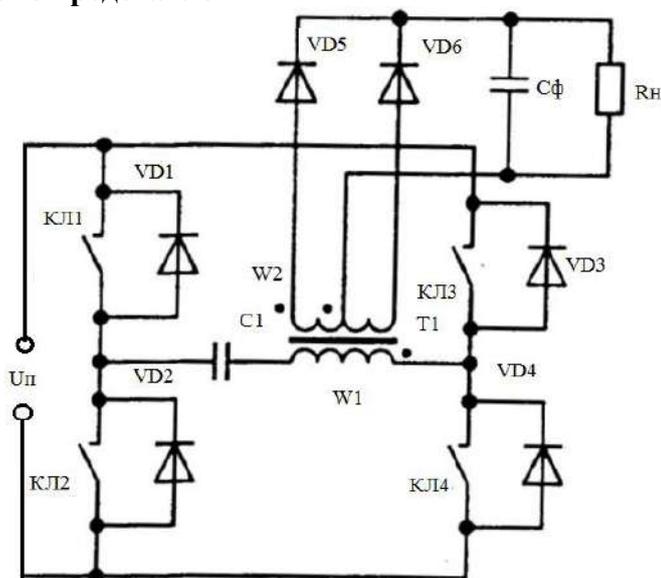
1. Чоппер с синхронным выпрямителем и защитой ключевого транзистора
2. Бустер
3. Компенсационный стабилизатор
4. Параметрический стабилизатор

112. На нижеприведенной схеме диод VD2 предназначен для:



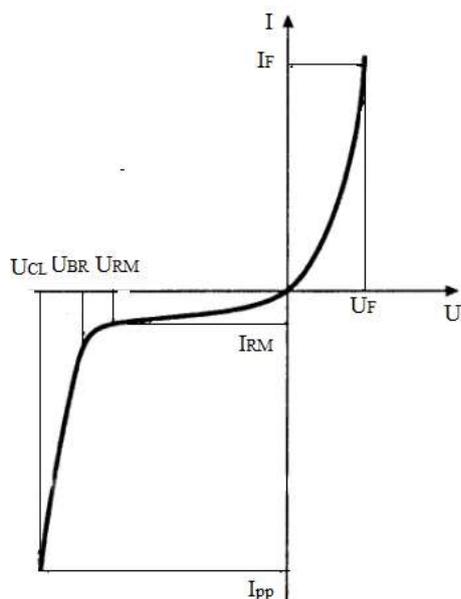
1. Защиты ключевого транзистора от эдс самоиндукции создаваемой индуктивностями монтажных проводников при резком изменении тока в цепи
2. Является паразитным элементом
3. Для стабилизации напряжения
4. Выполняет функцию разрядного диода.

113. На приведенной схеме представлен



1. Компенсационного стабилизатора
- \*2. Импульсного стабилизатора мостового типа
3. Импульсного стабилизатора повышающего типа
4. Сглаживающего фильтра

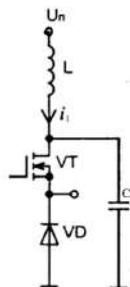
**114. Нижеприведенная характеристика является**



$U_{RM}$  - напряжение на грани открывания;  $U_{BR}$  - напряжение начала открывания;  
 $U_{CL}$  - напряжение ограничения;  $I_{RM}$  - ток утечки;  $I_{PP}$  - пиковый ток в импульсе;  
 $U_F$  - прямое падение напряжения

1. Вольт-амперной характеристикой быстродействующего диода типа ШОТТКИ с временем срабатывания единицы пикосекунд типа для защиты от перенапряжения ключевого транзистора
2. Вольт-амперной характеристикой стабилитрона
- +3. Вольт-амперной характеристикой быстродействующего диода типа TRANSIL с временем срабатывания единицы пикосекунд типа для защиты от перенапряжения ключевого транзистора
4. Вольт-амперной характеристикой быстродействующего типового диода

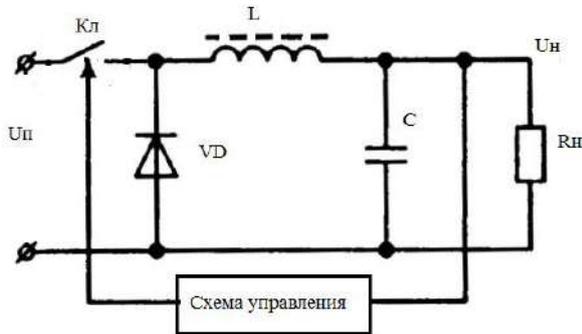
**115. В нижеприведенной схеме конденсатор С предназначен для :**



1. Уменьшения времени запираения и отпираения ключа
2. Для создания резонансных колебаний
3. Для устранения пульсаций сетевого питания

4. Уменьшения кратковременных выбросов напряжения на транзисторе в момент запираания за счет индуктивностей монтажа

116. Нижеприведенная схема является схемой:

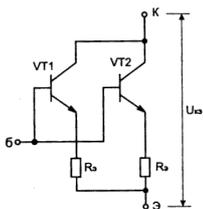


1. Компенсационного стабилизатора
- \*2. Импульсного стабилизатора понижающего типа
3. Импульсного стабилизатора повышающего типа
4. Сглаживающего фильтра

117. Температурные зависимости ферритов

- \*1. Наибольшая амплитуда индукции у различных ферритовых магнитопроводов наблюдается при отрицательных температурах
2. Наибольшая амплитуда индукции у различных ферритовых магнитопроводов наблюдается при комнатных температурах
3. Наибольшая амплитуда индукции у различных ферритовых магнитопроводов наблюдается примерно при 100 градусах Цельсия
4. Наибольшая амплитуда индукции у различных ферритовых магнитопроводов температурной зависимости не имеет

118. Резисторы в цепях эмиттеров параллельно включенных биполярных транзисторов применяют



1. Для повышения мощности схемы
2. Для защиты от короткого замыкания
- \*3. Для симметрии токов транзисторов
2. Для защиты от повышенного напряжения

### 3.2.2. Тестовые задания. Блок 2.

1. Дано: Удельные потери  $P_{уд(1/50)}$  в магнитопроводе при индукции  $B_m=1$  Тл составляют 0.8 Вт/кг. Частота сети  $f=50$  Гц.

Найти: Чему равны удельные потери  $P_x$  при индукции  $B_{mx}=1.5$  Тл;  $f_x=50$  Гц

$$P_{x(1.5/50)} = P_{уд(1/50)} (B_{mx} / B_m)^2 (f_x / 50)^{1.3}$$

равно 1.8 Вт/кг

2. Дано: Трансформатор работает на вентиляную нагрузку.  $S_1=10\text{кВА}$ ,  $S_2=8\text{кВА}$ .

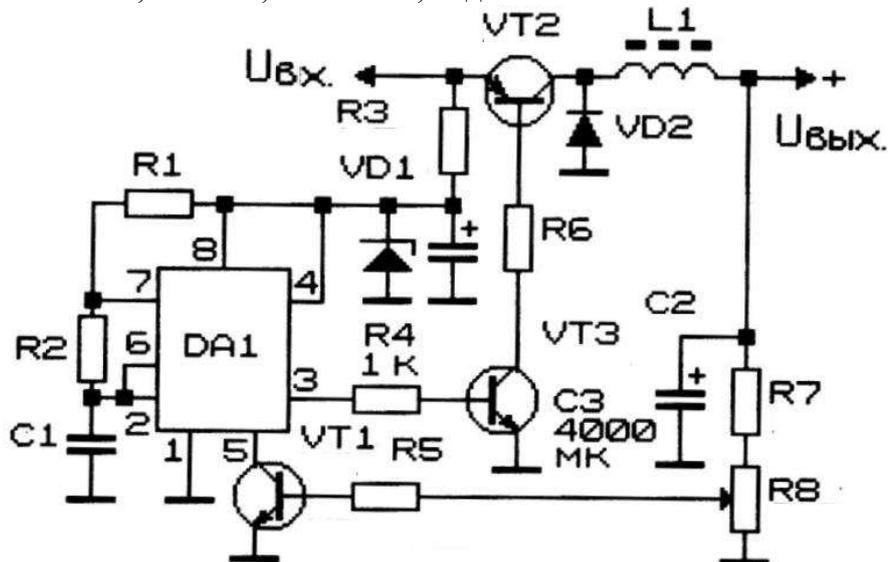
Найти: типовую мощность трансформатора  $S_t$ .

3. Дано: Трансформатор работает на вентиляную нагрузку.  $S_1=10\text{кВА}$ ,  $S_2=8\text{кВА}$ .

Найти: типовую мощность трансформатора  $S_t$ .

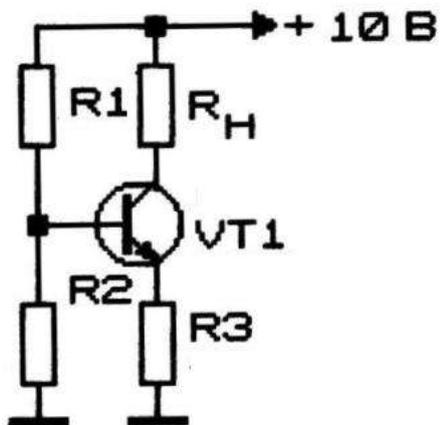
3. Дано: в нижеприведенной схеме

$U_{вх}=10\text{ В}$ ,  $I_{вх}=4\text{ А}$ ,  $U_{вых}=8\text{ В}$ ,  $\eta=0.9$ . Найти  $I_{вых}$ .



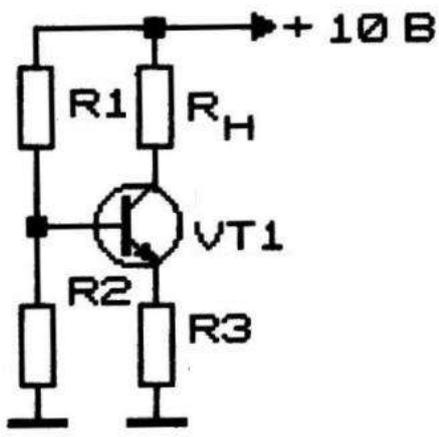
4. В приведенной схеме напряжение  $U_{база-корпус}=3\text{В}$ ,  $U_{база-эмиттер}=0,6\text{В}$ , сопротивление  $R_3=1\text{кОм}$ .

Найти ток эмиттера.

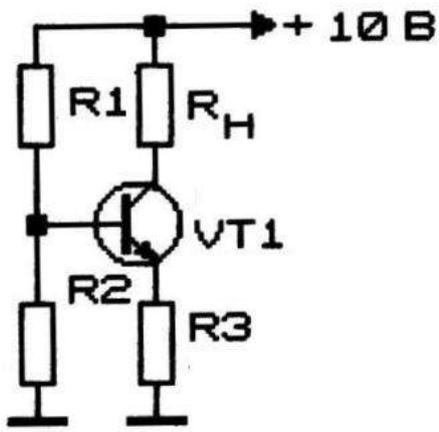


5. В приведенной схеме напряжение  $U_{база-корпус}=3\text{В}$ ,  $U_{база-эмиттер}=0,6\text{В}$ , сопротивление  $R_3=1\text{кОм}$ .

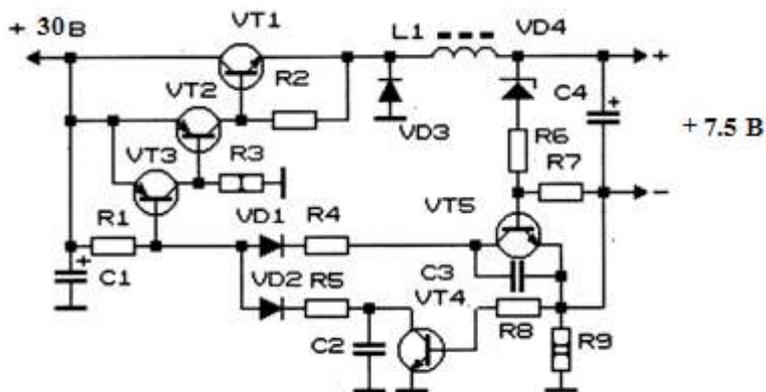
Коэффициент передачи тока эмиттера  $\alpha=0.99$ , Найти ток коллектора  $I_c$ .



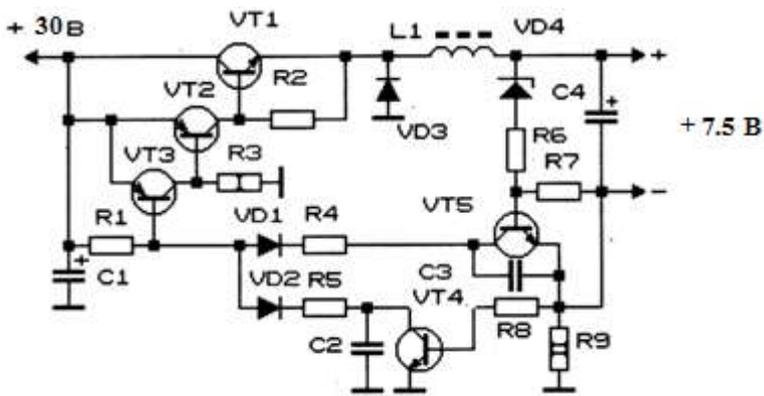
6. В приведенной схеме напряжение  $U_{\text{база-корпус}} = 3\text{В}$ ,  $U_{\text{база-эмиттер}} = 0,6\text{В}$ , сопротивление  $R_3 = 1\text{кОм}$ .  $R_H = 1\text{кОм}$  Коэффициент передачи тока эмиттера  $\alpha = 0,99$ , Найти напряжение на  $R_H$ .



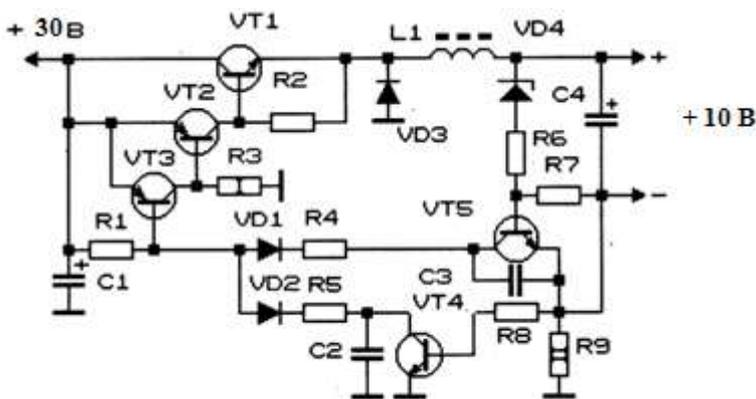
7. В приведенной схеме ток нагрузки  $I_n = 1\text{А}$ , коэффициент заполнения  $\gamma = 0,25$ . Найти амплитуду тока  $I_{VD3}$ .



8. В приведенной схеме ток нагрузки  $I_n = 1\text{А}$ , коэффициент заполнения  $\gamma = 0,25$ .  
Найти амплитуду тока  $I_{VT1}$

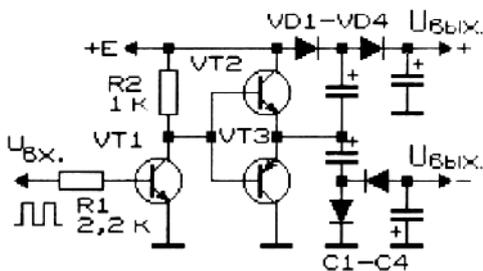


9. В приведенной схеме напряжения на входе и выходе указаны. Найти коэффициент заполнения  $\gamma$



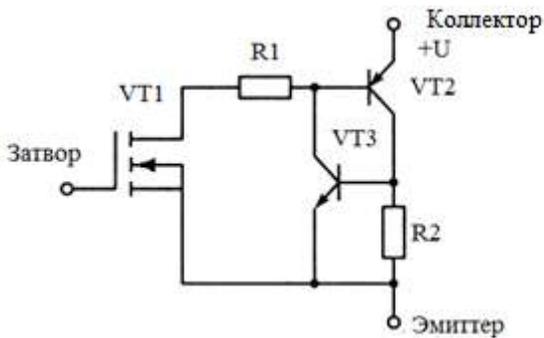
10. В приведенной схеме напряжение на входе равно 5 В.

Найти напряжение на выходе  $U_{\text{вых}}$ . Остаточным напряжением на ключах и диодах пренебречь.



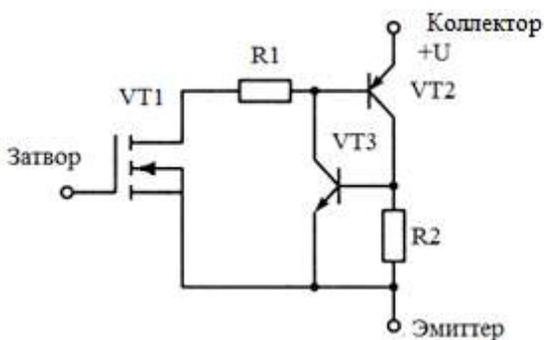
11. В указанной ниже структуре IGBT ( БТИЗ) транзисторе крутизна характеристики  $S=40\text{A/V}$ . Входное напряжение сигнала  $U_{\text{вх}}=+5\text{В}$

Найти: амплитуду тока коллектора  $I_k$

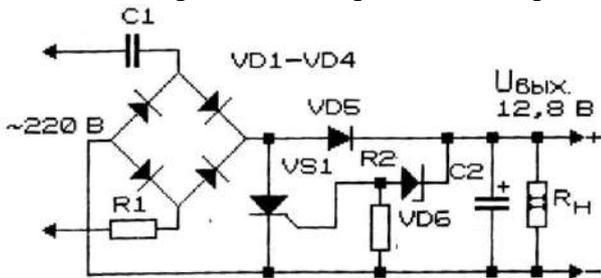


12. В указанной ниже структуре IGBT ( БТИЗ) транзисторе динамические потери на переключение составляют 50 Вт на частоте 10 кГц

Найти: динамические потери на переключение на частоте 20 кГц



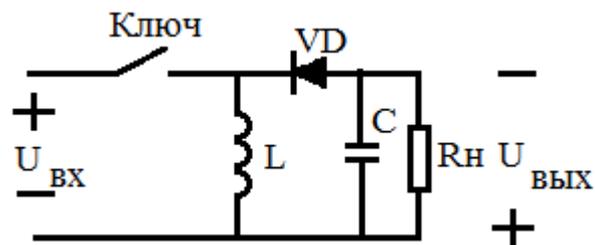
13. На нижеприведенной схеме выходное напряжение указано. На какое напряжение выбран стабилитрон VD6?



14. На нижеприведенной схеме коэффициент заполнения  $\gamma=0.5$   $U_{вх}=+10$  В

Найти выходное напряжение  $U_{вых}$

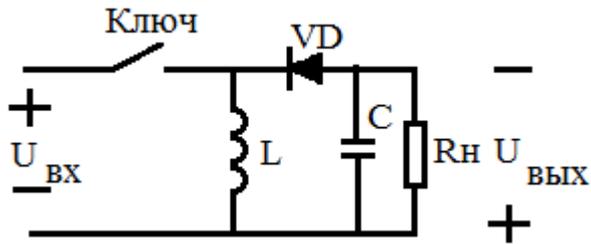
$$U_{вых} = - U_{вх} \gamma / (1 - \gamma)$$



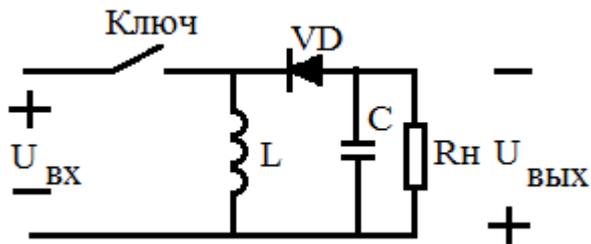
15. На нижеприведенной схеме коэффициент заполнения  $\gamma=0.1$   $U_{вх}=+10$  В

Найти выходное напряжение  $U_{вых}$

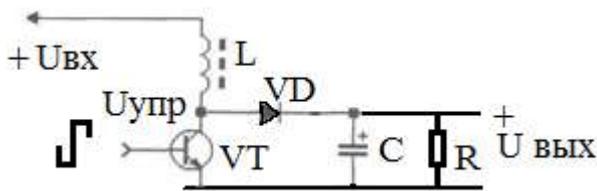
$$U_{вых} = - U_{вх} \gamma / (1 - \gamma)$$



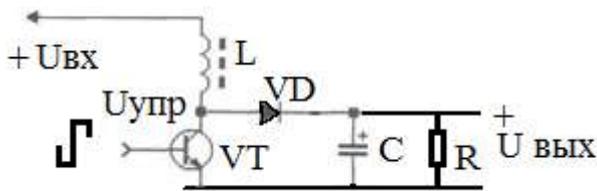
15. На нижеприведенной схеме коэффициент заполнения  $\gamma=0.9$   $U_{ВХ}=+10$  В  
 Найти выходное напряжение  $U_{ВЫХ}$   
 $U_{ВЫХ} = - U_{ВХ} \gamma / (1 - \gamma)$



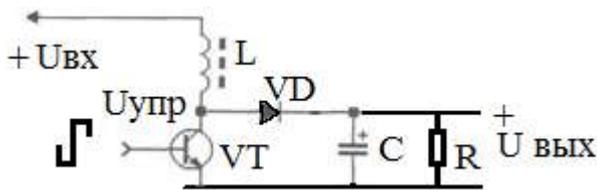
16. На нижеприведенной схеме коэффициент заполнения  $\gamma=0.1$   $U_{ВХ}=+10$  В  
 Найти выходное напряжение  $U_{ВЫХ}$



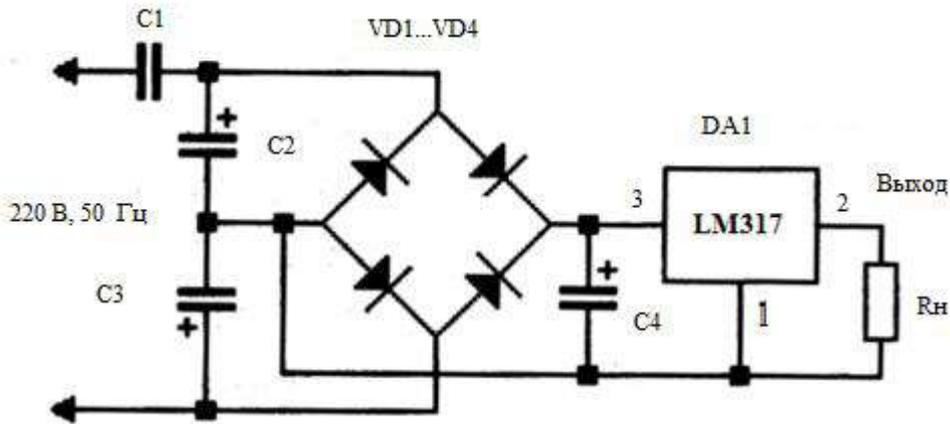
17. На нижеприведенной схеме коэффициент заполнения  $\gamma=0.5$   $U_{ВХ}=+10$  В  
 Найти выходное напряжение  $U_{ВЫХ}$



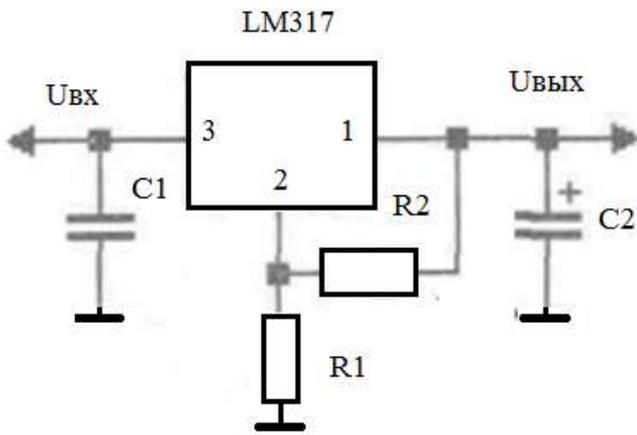
18. На нижеприведенной схеме коэффициент заполнения  $\gamma=0.9$   $U_{ВХ}=+10$  В  
 Найти выходное напряжение  $U_{ВЫХ}$



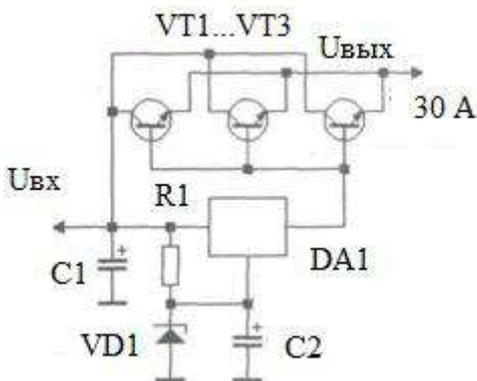
19. На нижеприведенной схеме выходное напряжение  $U_{ВЫХ} = 1.25$  В,  $R_H = 2$  Ом  
 Найти ток выхода микросхемы DA 1



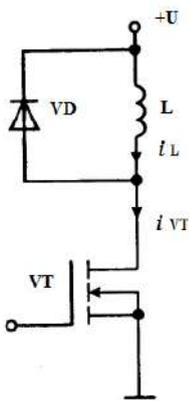
20. На нижеприведенной схеме выходное напряжение  $U_{\text{ВЫХ}}=11.25 \text{ В}$ ,  $R_2=208 \text{ Ом}$ ,  $I_{R_2}=6 \text{ мА}$   
 Найти: величину сопротивления  $R_1$



21. На нижеприведенной схеме выходной ток равен  $30 \text{ А}$ , коэффициент усиления тока базы  $\beta=50$   
 Найти: выходной ток микросхемы DA1

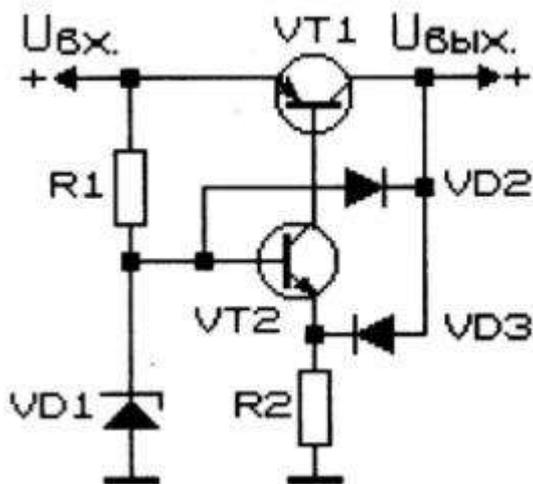


22. На нижеприведенной схеме скорость изменения тока при запираии равна  $0.1 \text{ А/нс}$ , паразитная индуктивность  $L=20 \text{ нГн}$ , время запираии  $100 \text{ нс}$   
 Найти: приращение напряжения на VT1 при отсутствии разрядного диода VD



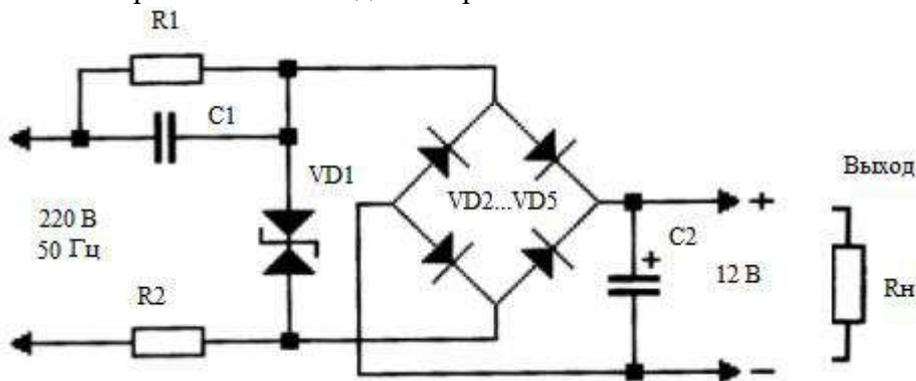
23. Ёмкость сток-затвор полевого транзистора  $C_{CЗ}=10$  пФ, ёмкост затвор-исток  $C_{ЗИ}=40$  пФ, крутизна характеристики  $S=300$  мСм, Сопротивление нагрузки в стоке  $R=100$  Ом. Найти динамическую входную ёмкость за счёт эффекта Миллера

24. На приведенной схеме входное напряжение изменяется от 15В до 25 В. Максимально допустимый ток стабилитрона равен  $I_{\text{макс}}=20$  мА. Напряжение стабилизации  $U_{\text{стаб}}=10$  В. Током базы VT2 пренебречь. Найти сопротивление R1.



25. На нижеприведенной схеме максимальный ток стабилитрона VD1 равен 20 мА.

Найти: сопротивление конденсатора C1



26. Напряжение пульсации на входе фильтра  $U_{\text{пуль.вх.}}=100$  мВ, напряжение пульсации на выходе фильтра  $U_{\text{пуль.вых.}}=1$  мВ

Найти: во сколько раз уменьшилась пульсация в фильтре.

27. Нестабильность напряжения на входе компенсационного стабилизатора  $U_{\text{вх.нестаб}} = 100 \text{ мВ}$ , нестабильность напряжения на выходе стабилизатора  $U_{\text{вых.нестаб}} = 1 \text{ мВ}$ , входное напряжение  $U_{\text{вх}} = 10 \text{ В}$ , выходное напряжение  $U_{\text{вых}} = 8 \text{ В}$ .

Найти: коэффициент нестабильности.

28. В компенсационном стабилизаторе  $U_{\text{вх}} = 15 \text{ В}$ ,  $U_{\text{вых}} = 10 \text{ В}$ .

Найти коэффициент полезного действия стабилизатора  $\eta$ .

29. Температурная нестабильность напряжения на выходе стабилизатора  $\Delta U_{\text{вых}} = 10 \text{ мВ}$ , выходное напряжение  $U_{\text{вых}} = 10 \text{ В}$ , нестабильность температуры  $\Delta t = 50^\circ\text{C}$ .

Найти температурный коэффициент напряжения ТКН

30. При изменении ток диода на  $1 \text{ А}$  изменение напряжения составило  $20 \text{ мВ}$ .

Найти дифференциальное сопротивление диода

31. Изменение напряжения на участке затвор - исток составило  $1 \text{ В}$ , изменение тока составило  $5 \text{ А}$ . Найти крутизну полевого транзистора.

32. Изменение напряжения источника электроэнергии равно  $1 \text{ В}$ , изменение потребляемого тока составило  $50 \text{ А}$ . Найти выходное сопротивление источника.

33. В мостовой схеме силового однофазного преобразователя транзисторы выдерживают напряжения  $400 \text{ В}$ . Найти максимальное напряжения питания схемы.

34. Температура окружающей среды  $40^\circ\text{C}$ . Площадь радиатора силового преобразователя  $100 \text{ см}^2$ , Максимальная допустимая температура радиатора  $100^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплоотдачи  $\alpha = 0.0036 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \text{ К})$ . Найти допустимую мощность потерь в силовом преобразователе.

35. Температура окружающей среды  $40^\circ\text{C}$ . Площадь радиатора силового преобразователя  $100 \text{ см}^2$ , Максимальная допустимая температура радиатора  $100^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплоотдачи  $\alpha = 0.0036 \text{ Вт}/(\text{см}^2 \text{ К})$ . Кпд преобразователя  $0.9$ .

Найти допустимую мощность силового преобразователя.

36. Ток диода Шоттки составляет  $5 \text{ А}$ . Какое примерное значение напряжения падения на диоде Шоттки?

37. Ток кремниевого диода составляет  $5 \text{ А}$ . Какое примерное значение напряжения падения на кремниевом диоде ?

38. Ток диода Шоттки составляет  $5 \text{ А}$ . Ток кремниевого диода составляет  $5 \text{ А}$ .

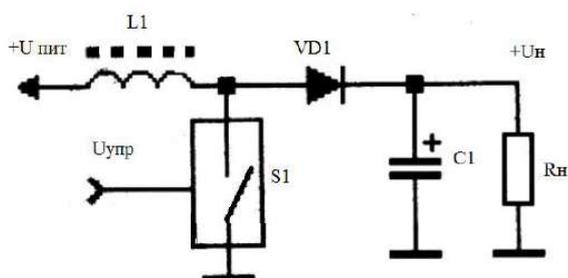
Во сколько раз отличаются мощности потерь в кремниевом диоде и в диоде Шоттки?

39. Потребляемая инвертором мощность составляет  $100 \text{ Вт}$ . Кпд преобразователя  $0.9$ .

Найти полезную мощность в нагрузке.

40. На нижеприведенной схеме коэффициент заполнения  $\gamma = 0.5$ .  $U_{\text{пит}} = 5 \text{ В}$ .

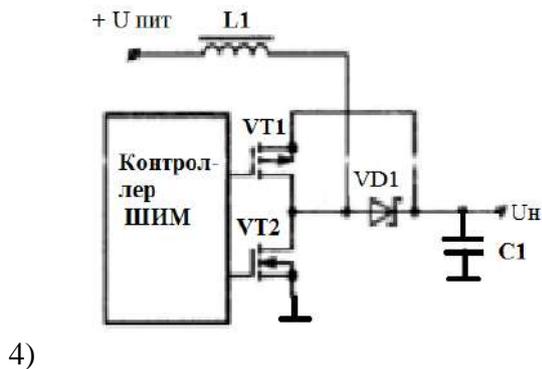
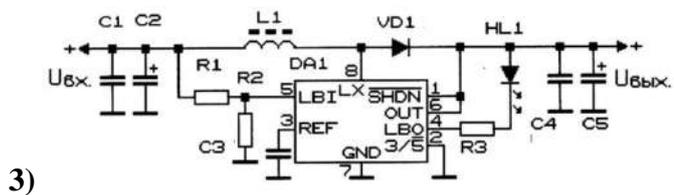
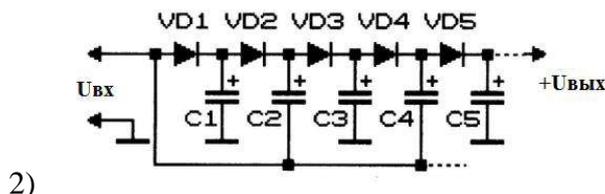
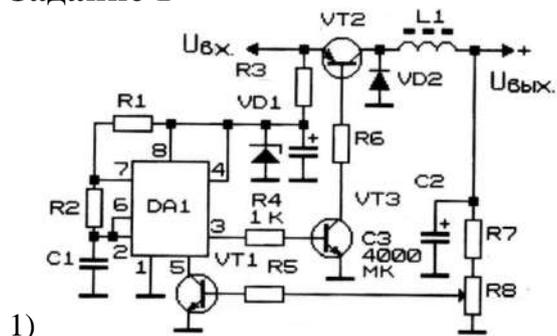
Найти  $U_{\text{н}}$



### 3.2.3. Тестовые задания.

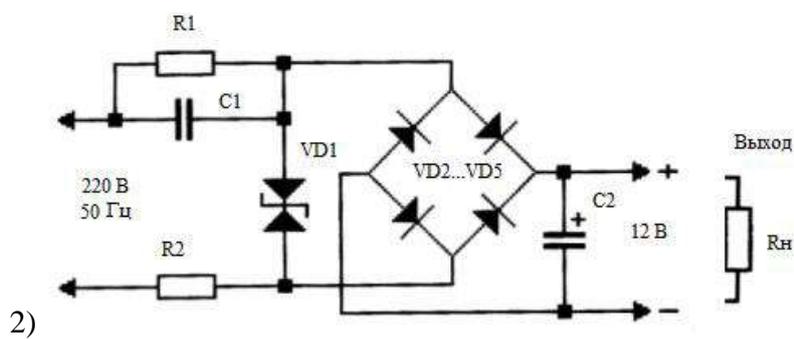
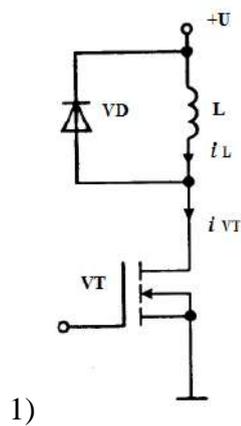
#### Блок 3.

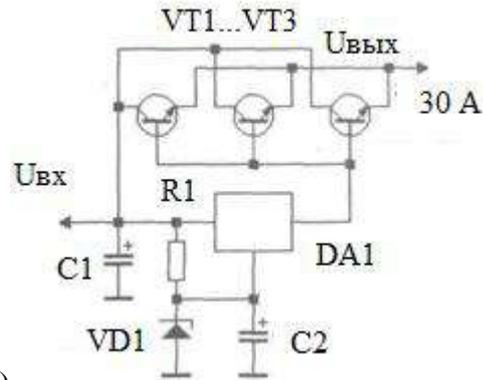
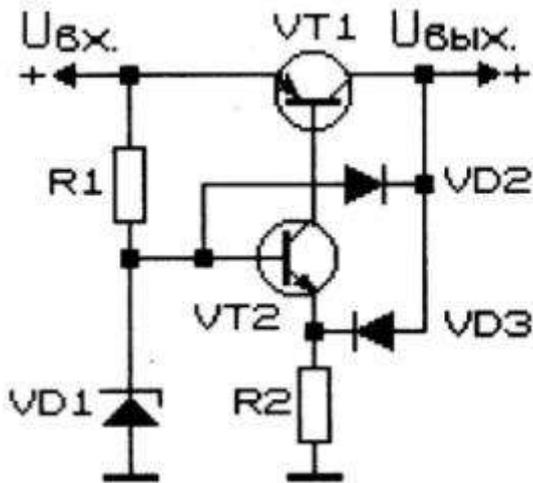
## Задание 1



- А) Импульсный конвертор понижающего типа
- Б) Принципиальная схема умножителя напряжения
- В) Импульсный конвертор повышающего типа
- Г) Импульсный конвертор понижающего типа с синхронным выпрямлением

## Задание 2





3)

4)

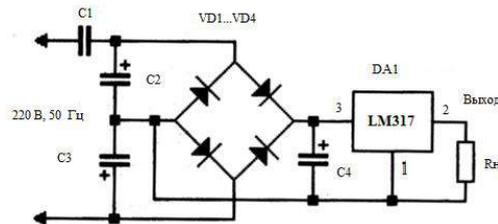
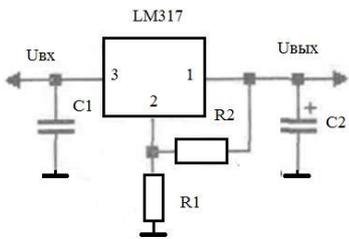
А) Импульсный конвертор с диодной защитой ключа

Б) Бестрансформаторный сетевой источник питания

В) Компенсационный стабилизатор с защитой от короткого замыкания

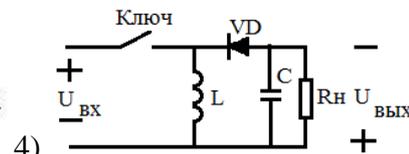
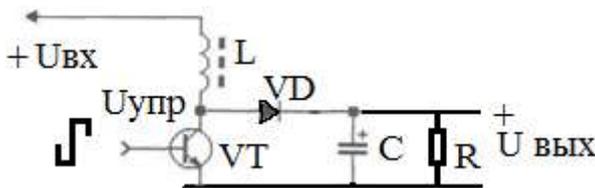
Г) Компенсационный стабилизатор с управлением от интегральной схемы

**Задание 3**



1)

2)



3)

4)

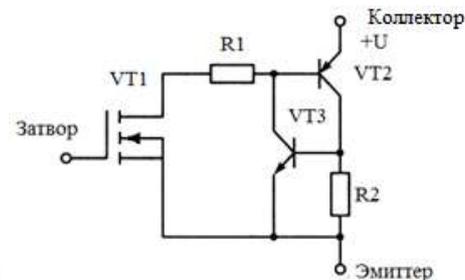
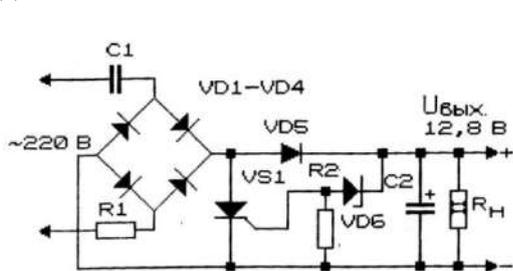
А) Компенсационный стабилизатор на интегральной схеме

Б) Бестрансформаторный сетевой источник питания на интегральной схеме

В) Импульсный конвертор повышающего типа

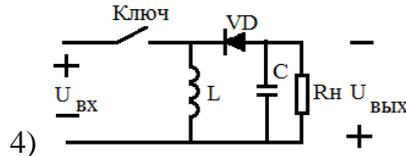
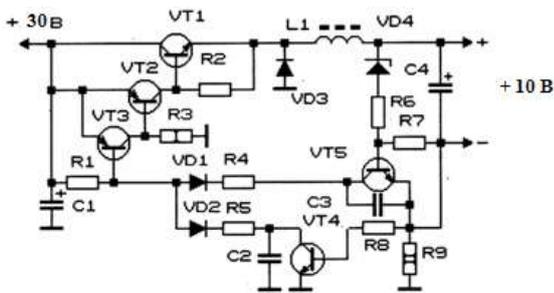
Г) Импульсный конвертор повышающе-понижающего типа с инверсией полярности входного напряжения

**Задание 4**



1)

2)



3)

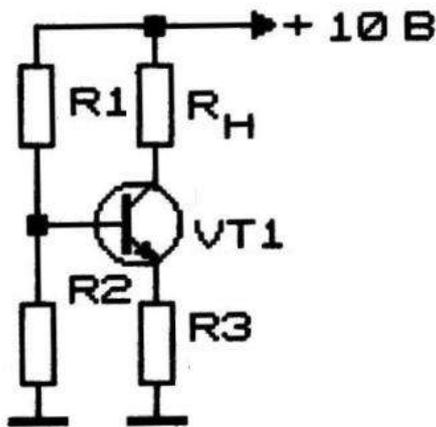
А) Компенсационный бестрансформаторный сетевой стабилизатор напряжения

Б) Структурная схема IGBT- транзистора

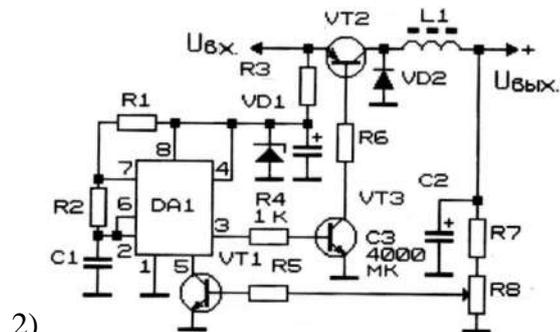
В) Импульсный конвертор понижающего типа

Г) Импульсный конвертор повышающее-понижающего типа с инверсией полярности входного напряжения

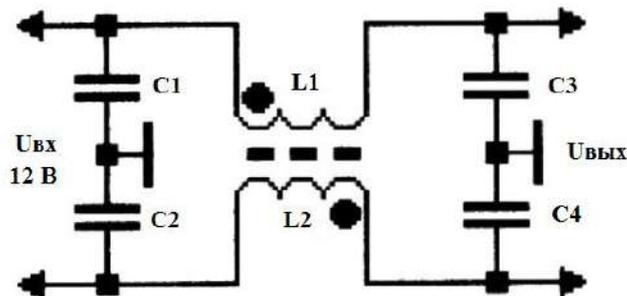
#### Задание 4



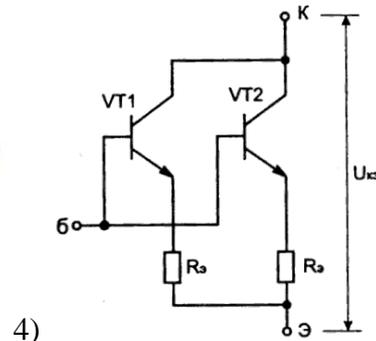
1)



2)



2)



4)

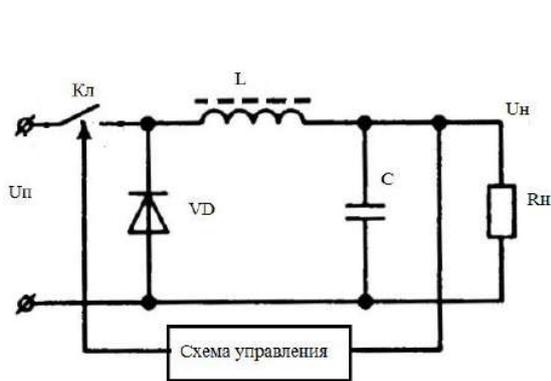
А) Стабилизатор тока нагрузки

Б) Конвертор понижающего типа

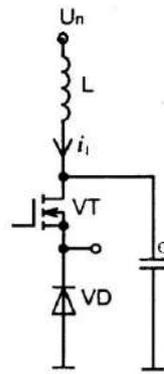
В) Сетевой фильтр помех

Г) Параллельно включенные биполярные транзисторы с симметрирующими резисторами

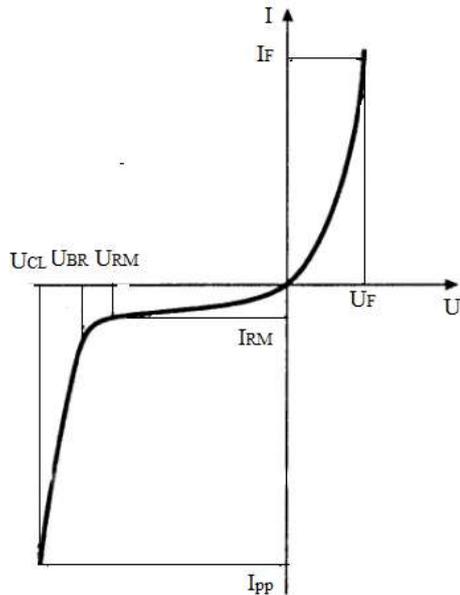
#### Задание 5



1)



2)



3)



4)

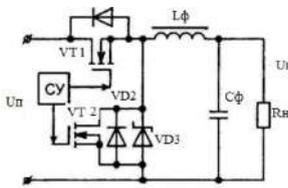
А) Конвертор понижающего типа

Б) Схема защиты ключа от импульсных напряжений конденсатором

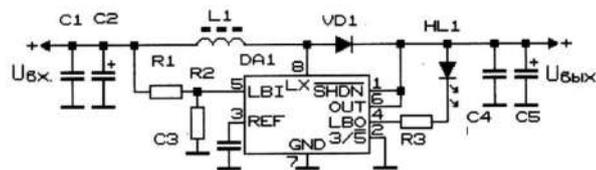
В) Вольт- амперная характеристика защитного диода типа Transil

Г) Схема защиты ключа диодом типа Transil

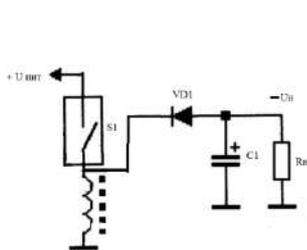
### Задание 6



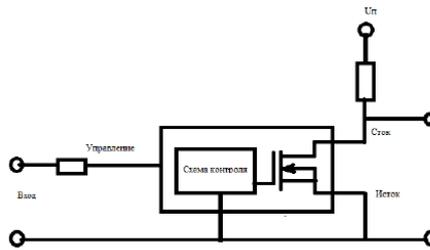
1)



2)



3)



4)

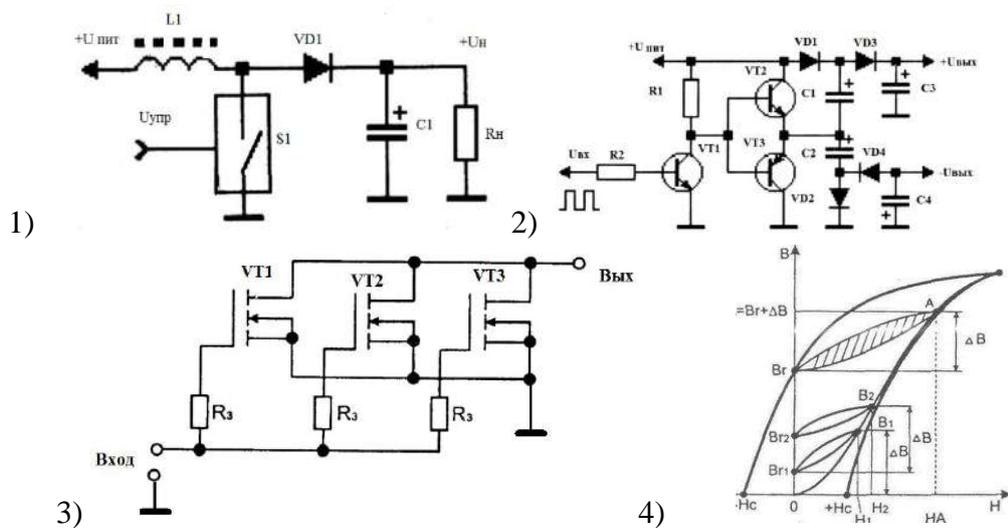
А) Конвертор понижающего типа с синхронным выпрямлением

Б) Конвертор повышающего типа

В) Конвертор с инверсией полярности напряжения

Г) Схема интеллектуального транзистора

Задание 7



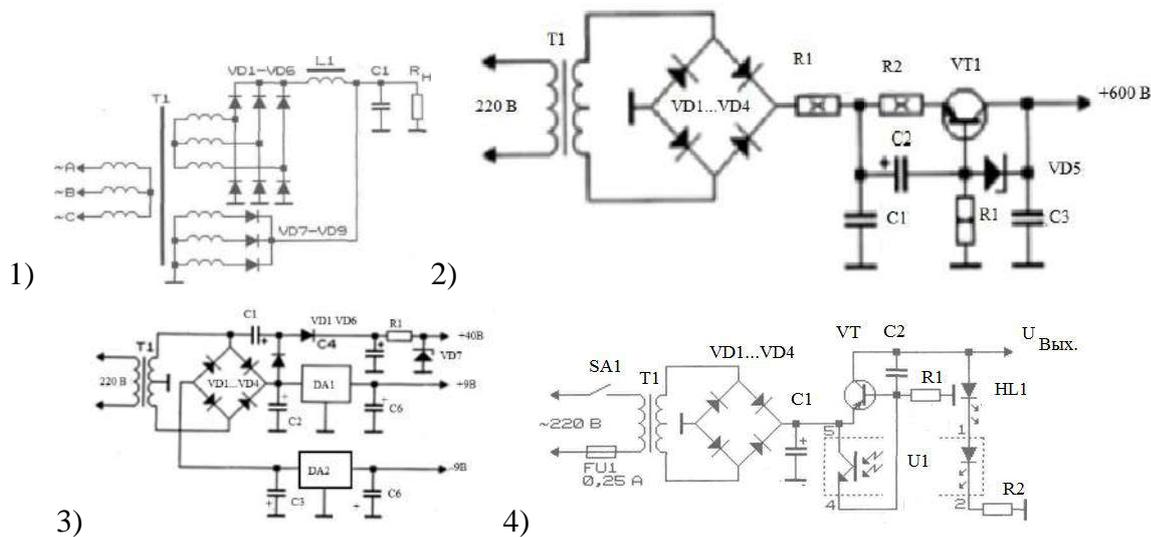
А) Конвертор повышающего типа

Б) Умножитель напряжения

В) Схема параллельного включения полевых транзисторов с симметрирующими устройствами

Г) Диаграмма намагничивания ферритового магнитопровода однополярными импульсами

Задание 8



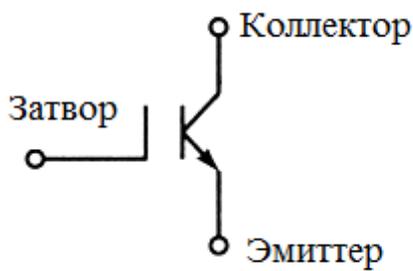
А) выпрямитель с пониженным уровнем пульсации

Б) Активный фильтр

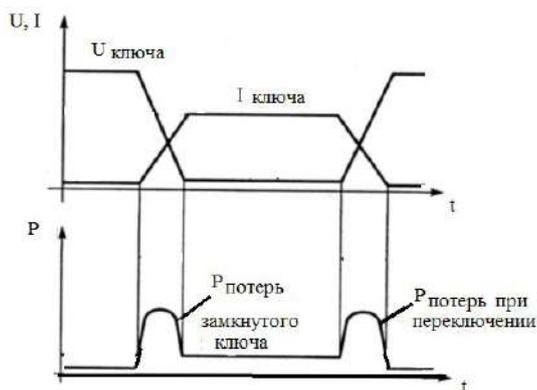
В) Источник питания на три напряжения

Г) Источник питания с оптронной обратной связью

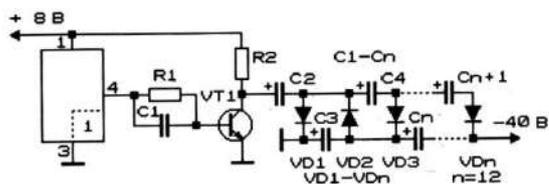
Задание 9



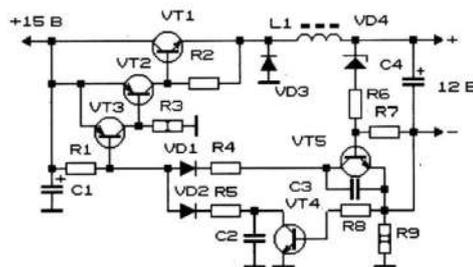
1)



2)



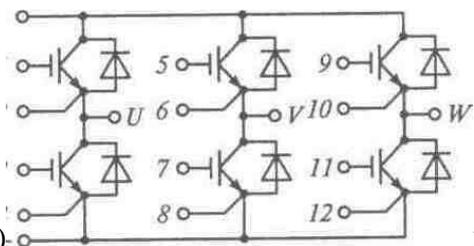
3)



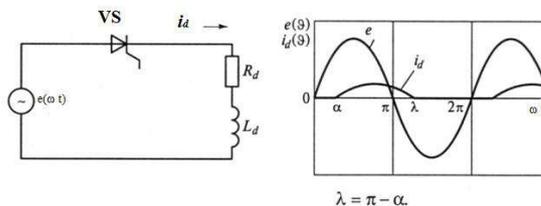
4)

- А) Обозначение IGBT транзистора
- Б) Диаграмма переключений транзистора и потерь в нем
- В) Умножитель напряжения
- Г) Конвертор понижающего типа

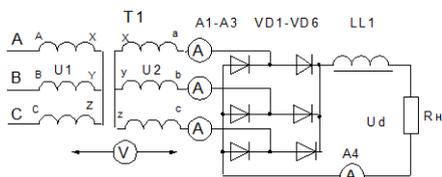
### Задание 10



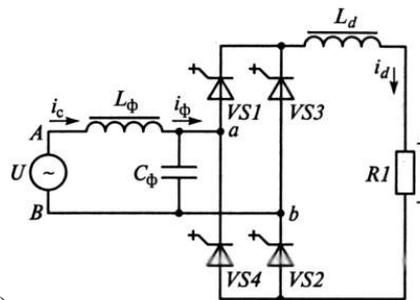
1)



2)



3)



4)

- А) Ключи мостового трехфазного инвертора для преобразования величины напряжения и частоты питающего тока
- Б) Диаграмма переключений тиристорного выпрямителя
- В) Трехфазный выпрямитель по схеме Ларионова
- Г) Инверторный преобразователь однофазный

### **3.3. Варианты заданий контрольной работы.(не предусмотрены)**

### **3.4. Вопросы к зачету.**

- 1 Введение. Роль и место силовых преобразовательных устройств в электротехнике
- 2.Общие положения. Термины и определения
- 3.Элементная база силовой электроники. Характеристики и параметры силовых полупроводниковых приборов.
4. Активные и пассивные элементы силовой электроники. Биполярные транзисторы, полевые транзисторы. IGBT транзисторы. Управление активными приборами. Защита полупроводниковых приборов.
- 5 Драйверы Неуправляемые выпрямители и фильтры силовой электроники. Однофазные и многофазные неуправляемые выпрямители.
6. Энергетические показатели выпрямителей. Управляемые выпрямители силовой электроники. Определение УВ. Способы регулирования выпрямленного напряжения. Принцип работы УВ с регулированием в самом выпрямителе. Понятие и определение угла регулирования (управления) –  $\alpha$ . Особенности работы тиристоров в УВ.
7. Определение регулировочной характеристики и ее математическое и графическое представление. Понятие о предельных углах регулирования.
8. Энергетические показатели выпрямителей и способы их улучшения Управляемые выпрямители силовой электроники Основные показатели выпрямителей. Назначение основные показатели, схемные решения расчет.
9. Активные и импульсные режимы работы управляемых выпрямителей. Энергетические показатели выпрямителей. Активные выпрямители.
10. Конверторы. Конверторы понижающего типа.
- 11.Конверторы повышающего типа. Конверторы понижающе-повышающего типа Автономные инверторы.
12. Мостовые. полумостовые, двухтактные. Автономные инверторы. Автономные инверторы: определение, назначение, требования, предъявляемые к автономным инверторам.
- 13.Классификация автономных инверторов. Особенности работы. Основные показатели. Работа трехфазной схемы на RL-нагрузку: выбор угла проводимости вентиля, временные диаграммы формирования фазного и линейного напряжений при подключении нагрузки, как звездой, так и треугольником.
- 14.Автономные инверторы с широтно-импульсной модуляцией выходного напряжения. Двухуровневый и трехуровневый преобразователь напряжения.

15. Ведомые (зависимые) инверторы. Понятие об инвертировании электрической энергии. Переход из выпрямительного в инверторный режим. Определение зависимого (ведомого) инвертора и угла опережения  $\beta$ .
16. Регулировочная (сквозная) характеристика УВ. Условие срыва инвертирования (опрокидывание инвертора). Понятие предельного угла инвертирования. Ограничительные характеристики инвертора.
17. Статические компенсирующие устройства силовой электроники.
18. Корректоры коэффициента мощности Системы управления и защиты устройств силовой электроники
19. Свойства p-n перехода
20. Диоды. Принципы работы. Электрический пробой в диодах.
21. Типы и назначение диодов. Характеристики диодов.
22. Биполярный транзистор. Электрофизические процессы в транзисторе.
23. Режимы работы биполярных транзисторов.
24. Основные схемы включения транзисторов и их характеристики.
25. Полевые транзисторы. Типы. Принципы работы. Характеристики.
26. Тиристоры. Типы. Принципы работы. Характеристики.
27. Отрицательная обратная связь в усилителях.
29. Дифференциальные усилительные каскады.
30. Выходные усилительные каскады.
31. Операционные усилители. Схемы включения.
32. Операционные усилители в вычислительных схемах.
33. Генераторы гармонических сигналов на операционных усилителях.
34. Генератор пилообразного напряжения на операционных усилителях.
35. Мультивибраторы.
36. Гальваническая развязка электронных устройств.
37. Алгебра логики и булевы функции.
38. Двоичные системы счисления.
39. Логика на КМОП транзисторах.
40. ТТЛ и ТТЛШ логики.
41. Ключи на комплементарных транзисторах.
42. Ключи на биполярных транзисторах.
43. Запоминающие устройства. Классификация. Параметры.
44. Регистры. Типы регистров.
45. Счетчики импульсов.
46. Способы получения микросхемных компонентов схем.
47. Основные типы и параметры электронных усилителей.
48. Триггеры Т и JK – типов.
49. Триггеры RS и D – типов.
50. Арифметико-логические устройства.
51. Сумматоры. Типы сумматоров.
52. Распределители и мультиплексоры.
53. Дешифраторы и шифраторы.
54. Микроконтроллеры. Назначение. Структура.
55. Назначение и структура ЦАП.
56. Реализация логических функций электронными схемами.
57. Назначение и структура АЦП.
58. Сумматоры. Типы сумматоров.
59. Усилители на полевых транзисторах.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2017года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов 1-5;
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С.О., Пустовалов А.П.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С.О., Пустовалов А.П.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

##### **4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

##### **4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий .**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения лабораторных и практических занятий	В учебной аудитории 45 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 33 и 86 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С.О., Пустовалов А.П.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная

		версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С.О., Пустовалов А.П.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

#### **4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

Ответы

#### **Блок №1**

№вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	2	3	3	4	4	4	1	2	1	2	3	1	1	2	1

№вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ ответа	3	3	1	1	3	1	2	3	1	1	1	1	1	1	3

№вопроса	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
№ ответа	4	1	3	4	4	3	3	1	3	2	1	3	4	2	3

№вопроса	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ ответа	2	2	4	4	3	2	1	2	3	4	3	4	2	4	3

№вопроса	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

№ ответа	1	1	1	3	1	1	4	3	3	1	1	3	1	1	3
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

№вопроса	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
№ ответа	1	3	4	2	2	2	4	2	3	2	3	1	1	1	1

№вопроса	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
№ ответа	1	3	2	2	3	1	4	1	2	1	1	3	3	1	1

№вопроса	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
№ ответа	1	2	1	2	1	1	1	2	3	4	2	1	3		

### ОТВЕТЫ

#### Блок №2

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	1.8	18	90 В	35	194 Вт
2	9 кВА	19	0.625 А	36	0.5 В
3	4.5А	20	1670 Ом	37	0.9 В
4	2.4 мА	21	0.6 А	38	1.8
5	2.376 мА	22	200 В	39	90 Вт
6	2..376 В	23	350 пФ	40	10 В
7	0.75 А	24	0.75 кОм	41	
8	0.25 А	25	15800 Ом	42	
9	0.33	26	100	43	
10	10 В	27	0.001	44	
11	200А	28	0.667	45	
12	100 Вт	29	0.00002	46	
13	12 В	30	0.02 Ом	47	
14	-10 В	31	5А/В	48	
15	-1.11 В	32	0.02 Ом	49	
16	-90 В	33	400В	50	

17	20 В	34	21.6 Вт		
----	------	----	---------	--	--

Ответы

Блок №3

№ вопроса	ответ
1	1А2Б 3В4 Г
2	1А2Б 3В4 Г
3	1А2В3Б4Г
4	1Б2Г3В4А
5	1А2Б3В4Г
6	1А2Г3Б4В
7	1А2Б 3В4 Г
8	1А2Б 3В4 Г
9	1А2Б 3В4 Г
10	1А2Б 3В4 Г

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-измерительная техника

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 2

Семестр 4

Курсовая(ой) работа/проект курс

Зачет 4 семестр

Экзамен 4 семестр

Рязань 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент кафедры Электротехника и физика

(должность, кафедра)



(подпись)

Е.С.Семина  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой Электротехника и физика

( кафедра)



(подпись)

С.О.Фатьянов  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Информационно-измерительная техника» - сформировать у студентов систему знаний законов и теорий, лежащих в основе измерительных устройств и информационно-обрабатывающих систем электрических величин, их применения в различных условиях, эксплуатации для энергохозяйства.

Задачами дисциплины являются:

Изучение структуры измерительных приборов;

Изучение свойств мерительных элементов;

Изучение методов измерений;

Изучение основ построения информационных измерительных систем.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

– организационно-управленческий

– монтажный

– наладочный

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- установки
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания	высокого напряжения различного

<p>ка</p>		<p>объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и</li> </ul>
-----------	--	--	---

			<p>системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p> <p>- судовые автоматизированные электроэнергетическ</p>
--	--	--	--

			<p>ие системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматике, контроля и диагностики;</p> <p>-</p> <p>электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p> <p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>- электрическая</p>
--	--	--	--

		<p>изоляция электроэнергетическ их, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетическ их и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно- производственными объединениями,</p>
--	--	---

			<p>научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.23 «Информационно-измерительная техника» (сокращенное наименование дисциплины «Инф-изм. техн.» относится к дисциплине по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на втором курсе.

Дисциплина является опорой для изучения учебных дисциплин:

Технологическая часть ТЭС и АЭС, Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций

**Области профессиональной деятельности** и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

**Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица – *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<i>Информационная культура</i>	<i>ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i>	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин  ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Таблица - *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Категория обще профессиональных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
<i>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</i>	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>
	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует понимание</p>

		взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования
--	--	---

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	52		52						
В том числе:	-								-
Лекции	18		18						
Лабораторные работы (ЛР)	36		36						
Практические занятия (ПЗ)	-								
Семинары (С)	-								
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-								
Другие виды аудиторной работы	-								
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	18		18						
В том числе:	-								-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-								
Расчетно-графические работы									
Реферат	-								
Другие виды самостоятельной работы									
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз.36 Зач.		Экз., 36						
Общая трудоемкость час	108		108						
Зачетные Единицы Трудоемкости	3		3						
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	52		52						

#### 5. Содержание дисциплины



Последующие дисциплины									
1.	Электрические станции и подстанции	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Электроснабжение	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Электрические машины	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Основные понятия и определения в метрологии. Классификация видов и методов измерений. Стандартизация. Эталоны.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
2	2	Классификация погрешностей средств измерений. Причины возникновения погрешностей.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
3	3	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Электромеханические измерительные приборы. Электромеханические приборы с преобразователями. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерительные мосты и компенсаторы.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
4	4	Электронные аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Осциллографы. Электронные регистрирующие приборы. Преобразователи цифровые и индикаторы. Системы памяти. Микропроцессоры в измерительной технике.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
5	5	Виды и структуры информационных систем. Основные компоненты систем. Поколения измерительных информационных систем. Математические модели информационных систем. Измерительные, телеизмерительные, статистические, компьютерные, интеллектуальные системы. Системы автоматического контроля, технической диагностики. Интерфейсы систем. Метрологический анализ.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
6	6	Измерение постоянного тока и напряжения. Измерение мощности. Измерение сопротивлений. Особенности измерений.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
7	7	Измерение переменных напряжений и токов в однофазных и трехфазных цепях. Измерение активной, реактивной и полной мощности в однофазных и трехфазных цепях. Измерение частоты, фазы, нелинейных искажений. Измерение емкостей и индуктивностей.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2

		Измерение сопротивления заземлений и изоляции проводов.		
8	8	Измерение температуры, давления, расхода жидкости, веса. Современные преобразователи неэлектрических величин в электрические.	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Основы метрологии	Исследование погрешности взаимодействия	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
2	Точность измерений	Измерения с использованием высокоточных электроизмерительных приборов	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
3	Электромеханические измерительные системы	Измерения с использованием магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических приборов	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
4	Электронные измерительные системы	Выпрямители и сглаживающие фильтры	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
5	Информационное обеспечение измерений и контроля	Измерение частоты и фазы с помощью осциллографа	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
6	Измерение электрических параметров цепей постоянного тока	Измерение параметров в цепях постоянного тока	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
7	Измерение электрических параметров цепей переменного тока	Измерение параметров переменного тока	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
8	Измерение неэлектрических величин	Исследование свойств резистивных преобразователей	8	ОПК-5, ПК-1, ПК-2

#### 5.5 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

5.6 Научно- практические занятия учебным планом не предусмотрены

5.7 Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

#### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость	Формируемые компетенции

			(час.)	
1	Основы метрологии	Основные понятия и определения в метрологии. Классификация видов и методов измерений. Стандартизация. Эталоны.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
2	Точность измерений	Классификация погрешностей средств измерений. Причины возникновения погрешностей.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
3	Электромеханические измерительные системы	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Электромеханические измерительные приборы. Электромеханические приборы с преобразователями. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерительные мосты и компенсаторы.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
4	Электронные измерительные системы	Электронные аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Осциллографы. Электронные регистрирующие приборы. Преобразователи цифровые и индикаторы. Системы памяти. Микропроцессоры в измерительной технике.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
5	Информационное обеспечение измерений и контроля	Виды и структуры измерительных информационных систем. Поколения измерительных информационных систем. Основные компоненты измерительных информационных систем. Интерфейсы измерительных информационных систем.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
6	Измерение электрических параметров цепей постоянного тока	Измерение постоянного тока и напряжения. Измерение мощности. Измерение сопротивлений. Особенности измерений.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
7	Измерение электрических параметров цепей переменного тока	Измерение переменных напряжений и токов в однофазных и трехфазных цепях. Измерение активной, реактивной и полной мощности в однофазных и трехфазных цепях. Измерение частоты, фазы, нелинейных искажений. Измерение емкостей и индуктивностей. Измерение сопротивления заземлений и изоляции проводов.	2	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
8	Измерение неэлектрических величин	Измерение температуры, давления, расхода жидкости, веса. Современные преобразователи неэлектрических величин в электрические.	4	ОПК-5, ПК-1, ПК-2

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-5	+	+	+		+	Выполнение лабораторных и практических

						работ, тест, зачет, экзамен
ПК-1	+	+	+		+	Выполнение лабораторных и практических работ, тест, зачет, экзамен
ПК-2	+	+	+		+	Выполнение лабораторных и практических работ, тест, зачет, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Маглинец, Ю. А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам : учебное пособие / Ю. А. Маглинец. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 191 с. — ISBN 978-5-4497-0301-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/89417.html>

2. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учебное пособие / И. П. Норенков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 341 с. — ISBN 978-5-7038-3446-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94730.html>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем : учебник / В. К. Душин. — 5-е изд. — Москва : Дашков и К, 2018. — 348 с. — ISBN 978-5-394-01748-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/85208.html>

2. Измерение электрофизических характеристик биполярного транзистора : учебное пособие / Е. С. Оболенская, А. Ю. Чурин, Е. А. Тарасова [и др.]. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144592>

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . — Рязань, 2019- . - Ежекварт. — ISSN : 2077 - 2084

2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". — 2000- . — М., 2015- . — Двухмесяч.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». — URL : <https://e.lanbook.com>

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>

- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>

- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>

- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>

- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### **6.5. Методические указания к лабораторным занятиям : С.О.Фатьянов**

Методические указания к лабораторным работам по информационно-измерительной технике. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.О.Фатьянов. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020.

#### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания к самостоятельной работе. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.О.Фатьянов. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020.

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Аудитория 45,86 - Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42

#### **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ **Информационно-измерительная техника**

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК -5	<i>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК - 5	Знать	1-8	Физико-математический аппарат, методы моделирования и анализа электрических цепей	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Уметь	1-8	Применять физико-математический аппарат и методы моделирования и анализа электрических цепей	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Иметь навыки (владеть)	1-8	Применения физико-математического аппарата и методов моделирования и анализа электрических цепей	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
ПК-1	Знать	1-8	методы анализа и моделирования электрических цепей при проведении измерений	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Уметь	1-8	анализировать и моделировать электрические цепи при проведении измерений	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34

				занятия				
	Иметь навыки (владеть)	1-8	анализа и моделирования электрических цепей при проведении измерений	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
ПК-2	Знать	1-8	методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Уметь	1-8	Проводить эксплуатационные испытания и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, Зачет, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Иметь навыки (владеть)	1-8	Обработки результатов эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Лекции, СРС, Лабораторные работы. Практические занятия	Тест, собеседование, экзамен	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-5	Знать	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Уметь	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Иметь навыки (владеть)	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
ПК-1	Знать	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Уметь	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Иметь навыки (владеть)	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
ПК-2	Знать	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Уметь	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34
	Иметь навыки (владеть)	Лекции, СРС, Лабораторные работы, Практические занятия	Экзаменационные вопросы, собеседование,	3.1.1 3.3.1 - 3.2.20	3.1.2 3.3.21 - 3.2.30	3.1.3 3.3.31 - 3.2.34

## 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии ( критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений теории измерений и обработки результатов, умение самостоятельно решать практические задачи повышенной сложности, верно выбирать метод и средство измерения, свободно применять необходимые расчетные формулы, делать обоснованные выводы из результатов измерений
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений теории измерений и обработки результатов, умение самостоятельно решать практические задачи предусмотренные программой обучения, верно выбирать метод и средство измерения, применять необходимые расчетные формулы, делать обоснованные выводы из результатов измерений
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знания основных положений теории измерений и обработки результатов, умение с помощью преподавателя решать практические задачи предусмотренные программой обучения, делать правильные выводы из результатов измерений
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений метрологии, свойств измерительных приборов, неумение с помощью преподавателя выбрать методику измерений и получить решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой

2.5. Критерии оценки на дифференцированном зачете. (Не предусмотрено).

2.6. Критерии оценки на зачете. (Не предусмотрено).

2.7. Критерии оценки контрольной работы. (Не предусмотрено).

2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;

«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
-----------------------	--

**2.9. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения (не предусмотрены).**

**2.10. Критерии оценки письменного задания**

оценка	Критерии
«отлично»	Практические задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

**2.11. Критерии оценки лабораторного занятия.**

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

**2.12. Критерии оценки практического занятия**

оценка	Критерии
«отлично»	актические задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и

	средств
«хорошо»	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	актические задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

**2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме рефератов (не предусмотрены).**

**2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрены).**

**2.15. Критерии оценки тестов.**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания из любого блока 1,2,3
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из любой пары блоков 1,2,3
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

**2.16. Критерии оценки на курсовой работы/проекта (не предусмотрены).**

**2.17. Допуск к сдаче зачета *Допуск к сдаче зачета***

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачёта.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.

## 5. Отчет семестровой работы.

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Тестовые задания

##### 3.1.1. Задание 1. Тестовые задания. Пороговый уровень

1. Что такое электрические измерения?

1.1 Сравнение измеряемой величины с ее значением, принятым за единицу

1.2 Способ оценки физических величин

1.3 Измерения величин, характеризующих электрические и магнитные явления

2. Какой прибор используется для измерения электрической мощности?

2.1 Амперметр

2.2 Вольтметр

2.3 Ваттметр

2.4 Счетчик

3. Какие достоинства характерны для электроизмерительных приборов?

3.1 Высокая точность и надежность

3.2 Возможность передачи показаний на дальние расстояния

3.3 Удобство сопряжения с ЭВМ

3.4 Все перечисленные достоинства

4. Где применяются электроизмерительные приборы?

4.1 Для контроля параметров технологических процессов

4.2 Для контроля параметров космических кораблей

4.3 Для экспериментальных исследований в физике, химии, биологии и др.

4.4 Во всех перечисленных областях

5. Какое число основных единиц не может быть выбрано ни в одной системе?

5.1 60

5.2 50

5.3 151

5.4 Превышающее число физических величин

6. К чему приводит увеличение числа основных единиц?

6.1 К усложнению расчетов по формулам

6.2 К появлению в формулах большого числа числовых коэффициентов

6.3 К увеличению затрат на создание и хранение эталонов

6.4 Ко всем перечисленным последствиям

7. Сколько основных единиц используется при электротехнических измерениях в СИ?

7.1 2

7.2 4

7.3 6

7.4 7

8. Можно ли выбрать в качестве основной единицу абсолютной магнитной проницаемости?

8.1 Можно

8.2 Нельзя

9. Почему в качестве единицы массы выбрана масса гири, хранящейся во Франции, а не масса кубического дециметра воды?

9.1 Потому что отмерить кубический дециметр воды с необходимой точностью невозможно

9.2 Потому что погрешности измерения температуры сказались бы на единице массы

9.3 Потому что сложно изолировать воду от внешних воздействий (примесей и др.)

9.4 По всем перечисленным выше причинам

10. Размерность вольт известна. Какое выражение целесообразно использовать для определения единицы напряженности электрического поля?

10.1  $\pi(2x) = 3x(p_i-1)/[2(\ln^2 x)(p_i-2)]$

10.2  $E = F/Q$

10.3  $U = El$

10.4  $E = Q/(4\pi\epsilon_0 R^2)$

11. Выразить единицу электрической емкости через единицы заряда и напряжения

11.1  $\Phi = A^2 c^4 / \text{кг} \cdot \text{м}^2$

11.2  $\Phi = \text{Кл} / \text{В}$

12. Закон Кулона:  $F = Q_1 Q_2 / (4\pi\epsilon_0 R^2)$ . Имеет ли размерность абсолютная диэлектрическая проницаемость среды в СИ?

12.1 *Имеет*

12.2 *Нет, это безразмерная величина*

13. Перевести а амперы 200 нА

13.1 *0,2 а*

13.2 *0,002 А*

13.3 *0,00002 А*

13.4 *0,0000002 А*

14. Перевести в вольты 0,15 МВ

14.1 *1 500 000 В*

14.2 *15 000 000 В*

14.3 *150 000 В*

14.4 *15 000 В*

15. Какие методы измерения применяются: а) в лабораториях для точных измерений; б) на- подвижных объектах?

15.1 а) Метод сравнения; б) Метод непосредственной оценки

15.2 а) Метод непосредственной оценки; б) Метод сравнения

16. Чем характеризуется точность измерения?

16.1 *Условиями эксперимента*

16.2 *Качеством измерительного прибора*

16.3 *Относительной погрешностью измерения*

16.4 *Точностью отсчета*

17. В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20,1 А. Шкала прибора 0 — 50 А. Установить: а) точность измерения; б) точность прибора.

17.1 а) 0,1 А; б) 0,1 А

17.2 а) 0,5%; б) 0,2% ;

17.3 а) 0,05 А; б) 0.02 А

17.4 а) 5%; б) 0,2%

18. Укажите наибольшую приведенную погрешность для приборов классов точности 0,2; 1,0; 2,5

18.1 0,002; 0,01; 0,025

18.2 0.2%; 1%; 2,5%

18.3  $\pm 0,2\%$ ;  $\pm 1\%$ ;  $\pm 2.5\%$

19. Как классифицируются приборы по принципу действия?

19.1 *Вольтметры, амперметры, ваттметры, счетчики, омметры, частотомеры*

19.2 *Приборы магнитоэлектрической, электродинамической, электромагнитной и других систем*

20. На шкале прибора нанесен знак, схематично изображающий катушку с ферромагнитным сердечником. Какой это прибор?
- 20.1 Амперметр
  - 20.2 Прибор электромагнитной системы
  - 20.3 Прибор переменного тока
21. На шкале прибора нанесен знак в виде пятиконечной звезды с цифрой 5 в центре. Что это означает?
- 21.1 Максимально измеряемый ток равен 5 А
  - 21.2 Максимально измеряемое напряжение равно 5000 В
  - 21.3 Изоляция прибора выдерживает 5 кВ
22. Может ли влиять на показания прибора его ориентация в горизонтальной плоскости
- 22.1 Может
  - 22.2 Не может
23. Какие моменты действуют на подвижную систему электроизмерительного прибора?
- 23.1 Вращающий
  - 23.2 Вращающий и противодействующий
  - 23.3 Вращающий, противодействующий и демпфирующий
24. Какие моменты действуют на подвижную систему электроизмерительного прибора при отсчете показаний (стрелка прибора неподвижна)?
- 24.2 Вращающий
  - 24.3 Вращающий и противодействующий
  - 24.4 Вращающий, противодействующий и демпфирующий
25. Что произойдет, если упругие токоподводящие пружинки из фосфористой бронзы заменить мягкой медной фольгой?
- 25.1 Точность прибора уменьшится
  - 25.2 Точность прибора увеличится
  - 25.3 При любом токе стрелка будет отклоняться до упора
26. Нужен ли зазор между керном и подпятником?
- 26.1 Не нужен
  - 26.2 Нужен
  - 26.3 Зазор существует ввиду невозможности точного изготовления деталей
27. Какие материалы используются для экранирования приборов от внешних магнитных полей?
- 27.1 Магнитотвердые

## 27.2 Магнитомягкие

28. Принцип действия приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии

- 28.1 Постоянного магнита и рамки, по которой проходит ток
- 28.2 Магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника
- 28.3 Проводников, по которым проходит ток

29. Можно ли магнитоэлектрический амперметр отградуировать как вольтметр?

- 29.1 Можно
- 29.2 Нельзя
- 29.3 Можно, если перемотать рамку

30. Чему пропорционален: а) противодействующий момент; б) вращающий момент; в) угол отклонения стрелки

- 30.1 а)  $\alpha$ ; б)  $I$ ; в)  $I$
- 30.2 а)  $\alpha$ ; б)  $\alpha$ ; в)  $I$
- 30.3 а)  $I$ ; б)  $I$ ; в)  $I$

31. Можно ли алюминиевый каркас рамки прибора магнитоэлектрической системы заменить пластмассовым?

- 31.1 Можно
- 31.2 Нельзя

32. Можно ли магнитоэлектрический прибор использовать для измерений в цепях переменного тока?

- 32.1 Можно
- 32.2 Нельзя
- 32.3 Можно, если прибор подключать через выпрямительную систему

33. Принцип действия приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии

- 33.1 магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника
- 33.2 постоянного магнита и рамки, по которой проходит ток
- 33.3 проводников, по которым проходит ток

34. Укажите основные детали прибора электромагнитной системы без которых работа прибора невозможна

- 34.1 Катушка, сердечник, стрелка, шкала
- 34.2 Катушка, сердечник, демпфер, стрелка
- 34.3 Катушка, сердечник, пружина, стрелка
- 34.4 Катушка, сердечник, пружина, демпфер

35. Чему пропорциональны: а) противодействующий момент; б) вращающий момент; в) угол отклонения стрелки?

- 35.1 а)  $\alpha$  б)  $I^2$ ; в)  $I^2$
- 35.2 а)  $\alpha$  б)  $\alpha$  в)  $I$
- 35.3 а)  $I$ , б)  $I$ ; в)  $I$

36. Можно ли прибор электромагнитной системы использовать а) в цепях переменного тока; б) в цепях постоянного тока?
- 36.1 а) Можно; б) можно  
36.2 а) Можно; б) нельзя  
36.3 а) Нельзя; б) можно  
36.4 а) Нельзя; б) нельзя
37. Может ли зазор между поршнем и цилиндром в воздушном демпфере: а) быть большим; б) отсутствовать
- 37.1 а) Может; б) не может  
37.2 а) Не может; б) не может  
37.3 а) Не может; б) может
38. Принцип действия приборов электродинамической системы основан на взаимодействии
- 38.1 магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника  
38.2 проводников, по которым проходит ток  
38.3 постоянного магнита и рамки, по которой проходит ток
39. Укажите основные детали прибора электродинамической системы, без которых работа прибора невозможна
- 39.1 Подвижная катушка, стрелка, пружина, демпфер  
39.2 Неподвижная катушка, подвижная катушка, пружина, стрелка  
39.3 Подвижная катушка, неподвижная катушка, пружина, демпфер
40. Можно ли каркас подвижной рамки прибора с воздушным демпфером сделать пластмассовым?
- 40.1 Нельзя  
40.2 Можно
41. Какую шкалу имеют: а) ваттметры; б) вольтметры; в) амперметры электродинамической системы?
- 41.1 а) Равномерную; б) квадратичную; в) квадратичную  
41.2 а) Квадратичную; б) равномерную; в) квадратичную  
41.3 а) Равномерную; б) равномерную; в) равномерную
42. Можно ли приборы электродинамической системы применять для измерений; а) в цепях переменного тока; б) цепях постоянного тока?
- 42.1 а) Можно; б) нельзя  
42.2 а) Можно; б) можно  
42.3 а) Нельзя; б) можно
43. В чем заключается сущность работы цифрового электроизмерительного прибора?
- 43.1 В цифровом изображении измеряемой величины  
43.2 В квантовании измеряемой величины по времени и по уровню
44. Измеряются: а) медленно меняющиеся величины, б) быстроменяющиеся величины. В каком случае квант времени должен быть выбран меньше?
- 44.1 Безразлично  
44.2 В первом случае  
44.3 Во втором случае

45. Показания обычного и цифрового вольтметров передаются по проводам на дальнейшее расстояние. Какой отсчет точнее, если класс точности приборов одинаков?
- 45.1 Обычным вольтметром
  - 45.2 Цифровым вольтметром
  - 45.3 Точность отсчетов одинакова
46. В какой системе счисления производятся: а) обработка результатов измерений в схеме цифрового прибора, б) представление результатов на индикаторе?
- 46.1 В двоичной а) и б)
  - 46.2 а) В двоичной; б) в десятичной
  - 46.3 а) В десятичной; б) в двоичной
47. Какое достоинство не свойственно цифровым электроизмерительным приборам?
- 47.1 Многоканальность
  - 47.2 Простота сопряжения с ЭВМ
  - 47.3 Простота телеизмерений
  - 47.4 Простота устройства и небольшая стоимость
48. Как включаются в электрическую цепь: а) амперметр; б) вольтметр?
- 48.1 а) Последовательно с нагрузкой; б) параллельно нагрузке
  - 48.2 а), б) Последовательно с нагрузкой
  - 48.3 а), б) Параллельно нагрузке
49. Какое сопротивление должны иметь: а) вольтметр; б) амперметр?
- 49.1 а), б) Большое
  - 49.2 а), б) Малое
  - 49.3 а) Большое; б) малое
50. Какую мощность измеряет электродинамический ваттметр?
- 50.1 Активную
  - 50.2 Реактивную
  - 50.3 Полную
51. Как включаются: а) подвижная обмотка ваттметра; б) неподвижная обмотка ваттметра?
- 51.1 а), б) Последовательно
  - 51.2 а) Последовательно; б) параллельно
  - 51.3 а) Параллельно; б) последовательно
52. Сопротивление нагрузки 10 Ом. Сопротивление неподвижной обмотки ваттметра 0,1 Ом, сопротивление подвижной обмотки 1000 Ом. Определить систематическую погрешность измерения мощности
- 52.1 1 %
  - 52.2 0,1 %
  - 52.3 10 %
53. Шкала амперметра 0—30 А. Ток в цепи может достигать 300 А. Сопротивление амперметра 0,09 Ом. Каково должно быть сопротивление шунта?
- 53.1 0,1 Ом

53.2 0,01 Ом  
53.3 0,001 Ом.

54. Шкала амперметра 0—10 А. Сопротивление амперметра 0,5 Ом. Сопротивление шунта 0,1 Ом. Какой максимальный ток можно измерить?

54.1 60 А  
54.2 50 А  
54.3 40 А

55. Шкала вольтметра 0—100 В. Напряжение в цепи может достигать 500 В. Сопротивление вольтметра 500 Ом. Найти добавочное сопротивление вольтметра

55.1 25 кОм.  
55.2 20 кОм  
55.3 50 кОм

56. Шкала амперметра 0—5 А. Амперметр подключен к трансформатору тока с коэффициентом трансформации 100. Какой максимальный ток можно измерить?

56.1 100 А  
56.2 500 А  
56.3 1000 А

57. Можно ли ваттметром электродинамической системы измерить мощность: а) в цепи постоянного тока; б) в цепи переменного тока?

57.1 Можно в и там и там  
57.2 а) Можно; б) нельзя  
57.3 а) Нельзя; б) можно

58. Сколько ваттметров необходимо для измерения мощности в трехфазной цепи при симметричной нагрузке?

58.1 Один  
58.2 Два  
58.3 Три

59. Сколько ваттметров при несимметричной нагрузке нужно для измерения мощности в трехфазной цепи а) с нулевым проводом; б) без нулевого провода?

59.1 а) и б) Два  
59.2 а) Два; б) три  
59.3 а) Три; б) два

60. На какие токи и напряжения включают два ваттметра?

60.1 Фазные  
60.2 Линейные  
60.3 Фазные и линейные

61. На какие токи и напряжения включают ваттметры при измерении мощности: в трехфазной цепи с нулевым проводом?

61.1 Линейные  
61.2 Фазные  
61.3 На линейные токи и фазные напряжения.

62. Зачем нужна искусственная нулевая точка?

62.1 Чтобы измерить линейное напряжение

62.2 Чтобы измерить фазное напряжение

63. Как соотносятся по фазе магнитные потоки обмотки напряжения и токовой обмотки индукционного счетчика электрической энергии?

63.1 Совпадают по фазе

63.2 Сдвинуты на угол, близкий к  $90^\circ$

64. Чему пропорциональны: а) вращающий; б) тормозной, моменты, действующие на диск счетчика?

64.1 а) Мощности; б) углу поворота диска

64.2 а) Мощности; б) частоте вращения диска

64.3 а) Энергии; б) частоте вращения диска

65. Частота вращения диска счетчика увеличилась в 2 раза. Как изменилась мощность, потребляемая нагрузкой из сети?

65.1 Не изменилась

65.2 Увеличилась в 2 раза

65.3 Сделать выводы относительно мощности нельзя, так как счетчик измеряет энергию

66. Чему пропорциональны: а) мощность; б) энергия, потребляемая нагрузкой из сети?

66.1 а), б) Частоте вращения диска

66.2 а) частоте вращения диска; б) числу оборотов диска

66.3 а), б) Числу оборотов диска

67. Сколько зажимов необходимо для включения однофазного счетчика в сеть?

67.1 Два

67.2 Четыре

67.3 Шесть

68. В схеме вольтметр показывает 1 В, а амперметр 0,1 А. Сопротивление амперметра 0,1 Ом. Определить сопротивление  $R$ ,

68.1 10 Ом

68.2 10,1 Ом

68.3 9,9 Ом

69. Для измерения каких сопротивлений целесообразно применять схему амперметра и вольтметра?

69.1 Больших

69.2 Малых

69.3 Значительно превышающих внутреннее сопротивление амперметра

70. Для измерения каких сопротивлений следует применять аналогичную схему, если вольтметр подключить непосредственно к резистору?

70.1 Малых

70.2 Сопротивлений, значительно превышающих внутреннее сопротивление амперметра

70.3 Сопротивлений, которые значительно меньше внутреннего сопротивления вольтметра

71. Для чего предназначен в омметре ключ, закорачивающий зажимы к которым подключается резистор с измеряемым сопротивлением?

71.1 Для градуировки прибора

71.2 Для установки стрелки на нуль перед началом измерений

72. При каком условии потенциалы точек, к которым подсоединен гальванометр, будут одинаковыми?

72.1  $I_1 R_1 = I_2 R_2$

72.2  $I_1 R_1 = I_3 R_3$

73. При каком условии ток гальванометра равен нулю?

73.1  $I_1 = I_3$

73.2  $I_1 = I_2$

73.3  $I_1 = I_4$

74. Как изменится ток в измерительной диагонали уравновешенного моста, если напряжение питания уменьшится?

74.1 Уменьшится

74.2 Увеличится

74.3 Останется равным нулю

75. Дано:  $R_1 = 10R_3$ . Мост оказался уравновешенным при  $R_2 = 10\text{ом}$ . Определить  $R_4$

75.1 1 Ом

75.2 10 Ом

75.3 100 Ом

76. Укажите основное достоинство уравновешенного измерительного моста

76.1 Малое потребление энергии из-за отсутствия тока в измерительной диагонали

76.2 Большая точность измерений

76.3 Возможность градуировки измерителя непосредственно в единицах измеряемой величины

77. Будет ли работать осциллограф если в измерительном элементе постоянный магнит заменить электромагнитом?

77.1 Будет

77.2 Не будет

78. Как изменится отклонение светового пятна на экране, если увеличить длину светового луча от лампы до экрана?

78.1 Увеличится

78.2 Не изменится

78.3 Не уменьшится

79. Можно ли наблюдать на экране магнитоэлектрического осциллографа; а) непериодический процесс; б) периодический процесс?

79.1 Можно оба

79.2 Нельзя оба

79.3 а) Нельзя; б) можно

80. Через шлейф вибратора пропустили ток 3 А. При этом луч на экране отклонился на 3 см. Найти масштаб тока

80.1 3 А/см

80.2 0,1 А/см

80.3 1 А/см

81. При наблюдении синусоидального тока на экране осциллографа измерено расстояние между соседними амплитудами 2 мм. Масштаб времени — 0,01 с/мм. Рассчитать частоту тока
- 81.1 100 Гц
  - 81.2 50 Гц
  - 81.3 200 Гц
82. Вспомните основные единицы СИ
- 82.1 Метр, килограмм, секунда, ампер
  - 82.2 Сантиметр, грамм, секунда, ампер
  - 83.3 Метр, килограмм, секунда, вольт
  - 84.4 Все перечисленные
83. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность прибора?
- 83.1 1
  - 83.2 1,5
  - 83.3 1%
84. Шкала амперметра 0—50 А. Прибором измерены токи: а) 3 А; б) 30 А. Какое из измеренных значений точнее? Задача не определена, так как неизвестен класс точности прибора
- 84.1 Первое
  - 84.2 Второе
85. Почему шкала омметра градуируется справа налево (нуль шкалы расположен справа)?
- 85.1 Потому что при увеличении сопротивления уменьшается ток в цепи и стрелка измерителя движется влево
  - 85.2 Потому что это удобно при установке стрелки омметра на нуль
86. Шкала амперметра класса точности 0,5 разбита на 150 делений. Чувствительность прибора 0,2 дел/мА. Определить относительную погрешность, если прибор показывает 32 деления. Указать правильный ответ.
- 86.1 2%
  - 86.2 2,3%;
  - 86.3 5%
87. В каких пределах находится действительное значение измеряемого напряжения, если вольтметр с  $U_n = 200 \text{ В}$  и класса точности 1,5 показал напряжение  $140 \text{ В}$ ? Указать правильный ответ.
- 87.1  $U_0 = 140 \pm 5 \text{ В}$
  - 87.2  $U_0 = 140 \pm 3 \text{ В}$ ;
  - 87.3  $U_0 = 140 \pm 6 \text{ В}$ ;
88. Определить класс точности магнитоэлектрического миллиамперметра с конечным значением шкалы  $I_n = 50 \text{ мА}$  для измерения тока в пределах 10...50 мА с относительной погрешностью не более 1%. Указать правильный ответ.

88.1 класс 0,12

88.2 класс 0,2;

88.3 класс 0,5

89. Имеется электромагнитный измерительный механизм с сопротивлением  $R_{\text{им}} = 10 \text{ Ом}$  и номинальным током  $I_{\text{ном}} = 0,001 \text{ А}$ . Определить величину добавочного сопротивления для измерения 1В.

89.1 900ом

89.2 990ом

89.3 1000ом

90. Сколько ваттметров при несимметричной нагрузке нужно для измерения мощности в трехфазной цепи?

а) С нулевым проводом; б) Без нулевого провода.

90.1 (2,2)

90.21 (2,3)

90.3 (3,3)

### 3.1.2. Задание 2. Тестовые задания. Повышенный уровень.

1. Предположим, к источнику ЭДС  $E_X = 10 \text{ В}$ , имеющему внутреннее сопротивление  $R_{\text{И}} = 10 \text{ Ом}$ , подключен аналоговый вольтметр с внутренним сопротивлением  $R_V = 10 \text{ кОм}$ . Пренебрегая всеми остальными погрешностями, определить: показание прибора; значения абсолютной и относительной

2. Цифровым мультиметром с диапазоном измерения переменных напряжений  $0 \dots 400 \text{ В}$  получен результат измерения действующего значения напряжения в электрической цепи:  $U = 220,0 \text{ В}$ . Класс точности прибора (предельное значение основной абсолютной погрешности  $\Delta_{\text{П}}$ ) на этом диапазоне задан таким образом:

$$\Delta_{\text{П}} = \pm (0,005X_{\text{К}} + 0,005X),$$

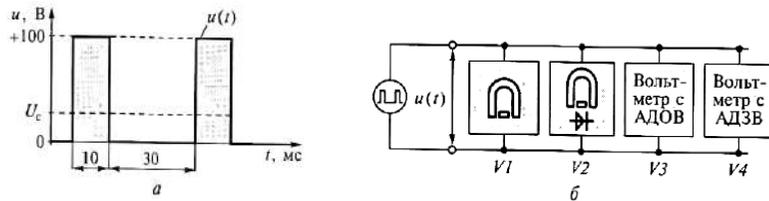
где  $X_{\text{К}}$  — верхнее значение диапазона измерения;  $X$  — измеренное значение.

В паспорте на прибор записано «... дополнительная погрешность на каждые  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  отклонения от номинальной температуры  $+20 \text{ }^\circ\text{C}$  равна половине основной погрешности в пределах диапазона рабочих температур окружающей среды от  $0$  до  $+50 \text{ }^\circ\text{C}$ ». Температура окружающей среды во время эксперимента была зафиксирована равной  $+35 \text{ }^\circ\text{C}$ . Все остальные ВВ, допустим, находились в пределах своих нормальных значений.

3. Предположим, имеется МЭ механизм с сопротивлением  $R_{\text{им}} = 10 \text{ Ом}$  и номинальным током  $I_{\text{ном}} = 0,001 \text{ А}$ . Определить величину добавочного сопротивления для измерения 1В, Затем из этого прибора сделать многопредельный вольтметр для 10В и 100В.

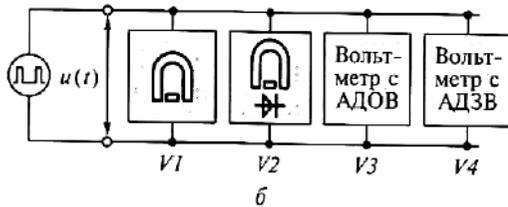
4. Предположим, требуется найти (пренебрегая всеми погрешностями):

- показания всех вольтметров;



- среднее значение входного сигнала  $U_c$ ;
- среднее выпрямленное значение сигнала  $U_{cв}$ ;
- среднее квадратическое (действующее) значение  $U_{cк}$ ;
- коэффициент амплитуды  $k_a$  сигнала;
- коэффициент формы  $k_f$  сигнала.

5.



Известны показания четырех вольтметров ( $V_1$ ;  $V_2$ ;  $V_3$ ;  $V_4$ ) различных принципов действия, подключенных параллельно к одному источнику периодического несинусоидального напряжения.

Первый вольтметр  $V_1$  — магнитоэлектрический — показал  $U_{V1} = 20$  В;

второй  $V_2$  — электронный с АДОВ — показал  $U_{V2} = 21,3$  В;

третий  $V_3$  — электронный с АДЗВ —  $U_{V3} = 7,1$  В;

четвертый  $V_4$  — электронный с термоэлектрическим детектором —  $U_{V4} = 22,4$  В.

Пренебрегая всеми погрешностями, необходимо найти амплитудное  $U_{max}$ , среднее  $U_c$  и действующее  $U_{cк}$  значения входного сигнала, а также амплитуду только переменной его составляющей  $U_{max}$ .

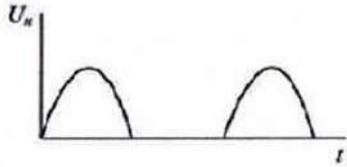
6. Необходимо измерить ток с наибольшей точностью. Ожидаемый ток  $I_d = 3,5$  А. Имеются приборы:

а) амперметр на  $I_{н1} = 5$  А класса точности 1,5;

б) амперметр на  $I_{н2} = 10$  А класса точности 1,0.

Какой прибор следует выбрать и какая при этом будет относительная погрешность? Указать правильный ответ.

7.



$U_{n\max} = 100$  в. Какое напряжение покажут вольтметры:

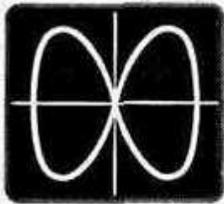
Магнитоэлектрический - ?,

Электродинамический - ?,

Электронный с амплитудным детектором - ?

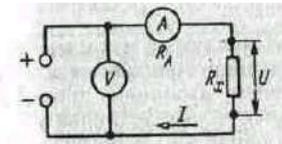
8. Шкала амперметра класса точности 0,5 разбита на 150 делений. Чувствительность прибора 0,2 дел/мА. Определить относительную погрешность, если прибор показывает 40 делений.

9.



В режиме круговой развертки на вход Y осциллографа подан сигнал частота которого 50 Герц. Определить частоту сигнала, поданного на вход X, при условии, что амплитуды и фазы этих сигналов одинаковы

10.



Вольтметр схемы показывает 1 В,

Амперметр показывает 0,1 А; сопротивление амперметра - 0,1 Ом. Определить  $R_X$ .

11.

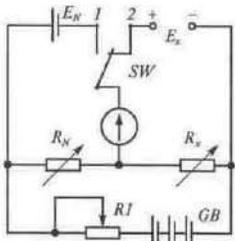
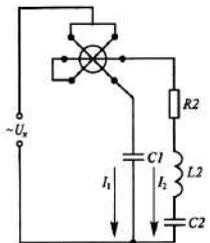
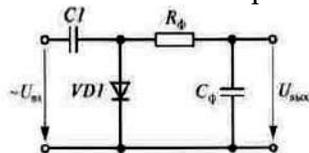


Схема какого измерительного устройства изображена на рисунке?

12.

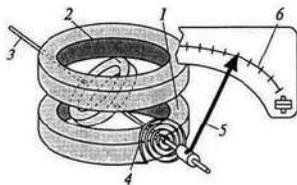


13. Какой измерительный прибор изображен на рисунке?



Для измерения каких значений переменного тока применяется данная схема?

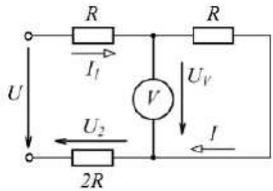
14.



Какой прибор изображен на схеме?

15. Шкала амперметра класса точности 1 разбита на 150 делений. Чувствительность прибора 0,2 дел/мА. Определить относительную погрешность, если прибор показывает 32 деления.

16.



Вольтметр показывает значение 80 В. Определите величину напряжения  $U$ .

17.

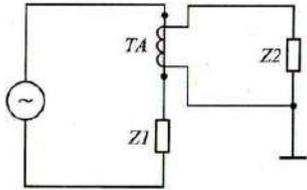
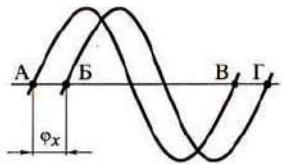


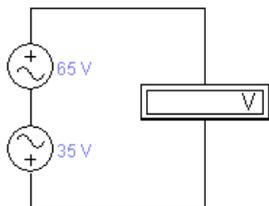
Схема включения какого измерительного прибора изображена на рисунке?

18.



На экране осциллографа кривые тока и напряжения. Фазовый сдвиг  $\Phi$  между током и напряжением можно определить из соотношения:

19.



Два источника переменного напряжения промышленной частоты, включенные по схеме приведенной на рисунке, имеют амплитуду сигнала 65 и 35 вольт.

Какую величину напряжения покажет электромагнитный вольтметр?

3.1.3. **(Задание 3)**. Тестовые задания. Высокий уровень.

1. Предположим, к источнику ЭДС  $E_X = 10$  В, имеющему внутреннее сопротивление  $R_{II} = 10$  Ом, подключен аналоговый вольтметр с внутренним сопротивлением  $R_V = 10$  кОм.

Пренебрегая всеми остальными погрешностями, определить:

- показание прибора,
- значения абсолютной и относительной погрешностей взаимодействия.

1. Цифровым мультиметром с диапазоном измерения переменных напряжений  $0 \dots 400$  В получен результат измерения действующего значения напряжения в электрической цепи:  $U = 220,0$  В. Класс точности прибора (предельное значение основной абсолютной погрешности  $\Delta\Pi$ ) на этом диапазоне задан таким образом:

$$\Delta\Pi = \pm (0,005XK + 0,005X),$$

где  $XK$  — верхнее значение диапазона измерения;  $X$  — измеренное значение.

В паспорте на прибор записано «... дополнительная погрешность на каждые  $10$  °С отклонения от номинальной температуры  $+20$  °С равна половине основной погрешности в пределах диапазона рабочих температур окружающей среды от  $0$  до  $+50$  °С». Температура окружающей среды во время эксперимента была зафиксирована равной  $+35$  °С. Все остальные ВВ, допустим, находились в пределах своих нормальных значений.

2. Предположим, имеется МЭ механизм с сопротивлением  $R_{им} = 10$  Ом и номинальным током  $I_{ном} = 0,001$  А. Определить величину добавочного сопротивления для измерения  $1$  В, затем из этого прибора сделать многопредельный вольтметр для  $10$  В и  $100$  В.

3. Предположим, требуется найти (пренебрегая всеми погрешностями):

- показания всех вольтметров;
- среднее значение входного сигнала  $U_c$ ;
- среднее выпрямленное значение сигнала  $U_c$  в;
- среднее квадратическое (действующее) значение  $U_c$  к;
- коэффициент амплитуды  $k_a$  сигнала;
- коэффициент формы  $k_f$  сигнала.

4. Известны показания четырех вольтметров ( $V_1$ ;  $V_2$ ;  $V_3$ ;  $V_4$ ) различных принципов действия, подключенных параллельно к одному источнику периодического несинусоидального напряжения.

Первый вольтметр  $V_1$  — магнитоэлектрический — показал  $U_{V1} = 20$  В;

второй  $V_2$  — электронный с АДОВ — показал  $U_{V2} = 21,3$  В;

третий  $V_3$  — электронный с АДЗВ —  $U_{V3} = 7,1$  В;

четвертый  $V_4$  — электронный с термоэлектрическим детектором —  $U_{V4} = 22,4$  В.

Пренебрегая всеми погрешностями, необходимо найти амплитудное  $U_{max}$ , среднее  $U_c$  и действующее  $U_{ск}$  значения входного сигнала, а также амплитуду только переменной его составляющей  $U_{max}$

5. Шкала амперметра класса точности 0,5 разбита на 150 делений. Чувствительность прибора 0,2 дел/мА. Определить относительную погрешность, если прибор показывает 32 деления. Указать правильный ответ.
6. В каких пределах находится действительное значение измеряемого напряжения, если вольтметр с  $U_m = 200$  В и класса точности 1,5 показал напряжение 140 В? Указать правильный ответ.
7. Определить класс точности магнитоэлектрического миллиамперметра с конечным значением шкалы  $I_n = 50$  мА для измерения тока в пределах 10...50 мА с относительной погрешностью не более 1%. Указать правильный ответ.
8.  $U_{нmax} = 100$  в. Какое напряжение покажут вольтметры:  
 Магнитоэлектрический - ?,  
 Электродинамический - ?,  
 Электронный с амплитудным детектором - ?
9. Имеется электромагнитный измерительный механизм с сопротивлением  $R_{им} = 10$  Ом и номинальным током  $I_{ном} = 0,01$  А. Определить величину добавочного сопротивления для измерения 1В

### 3.2. Экзаменационные вопросы.

1. Основные понятия и определения в метрологии.
2. Единицы измерений.
3. Виды средств электрических измерений.
4. Виды и методы измерений.
5. Стандартизация. Эталоны.
6. Погрешности результатов и средств измерений.
7. Классификация погрешностей средств измерений. Причины возникновения погрешностей.
8. Основные характеристики приборов: точность, чувствительность, диапазон измерения, собственное потребление.
9. Структура электромеханических приборов.
10. Успокоение подвижной части электромеханических приборов.
11. Магнитоэлектрический измерительный механизм. Устройство и принцип действия.
12. Особенности конструкции и область применения магнитоэлектрических приборов.
13. Электромагнитные измерительные приборы. Устройство и принцип действия. Область применения электромагнитных приборов.

14. Электродинамические приборы. Устройство и принцип действия. Особенности и область применения электродинамических приборов.
15. Электростатические приборы. Устройство и принцип действия электростатических приборов.
16. Индукционные измерительные приборы. Устройство и принцип действия. Область применения индукционных приборов.
17. Особенности построения и применения аналоговых электронных измерительных приборов.
18. Шунты и добавочные сопротивления.
19. Измерительные трансформаторы переменного тока.
20. Измерение постоянных токов и напряжений.
21. Измерение переменного тока, переменного напряжения.
22. Омметры. Измерение сопротивлений методом вольтметра и амперметра. Особенности измерения больших сопротивлений.
23. Измерение активной мощности и энергии постоянного и переменного однофазного тока.
24. Устройство и принцип работы однофазного электрического счетчика.
25. Измерение активной и реактивной мощности и энергии в цепях переменного тока.
26. Измерение угла сдвига фаз. Измерение частоты.
27. Измерение и регистрация изменяющихся во времени величин.
28. Электроннолучевые осциллографы. Устройство и принцип работы.
29. Измерение электрических величин сравнением с мерой.
30. Мостовые схемы для измерения сопротивлений, емкостей и индуктивности.
31. Потенциометры (компенсаторы) постоянного тока.
32. Измерения неэлектрических величин: температуры, скорости, давления.
33. Цифровые измерительные приборы. Структуры приборов. Интерфейсы связи.
34. Информационные системы в измерительной технике.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

#### 4.1.1. Методические указания по проведению тестирования.

1.	Сроки проведения тестирования	После изучения каждого раздела
2.	Место и время проведения тестирования	Аудитория 45 или 86 во время лабораторной работы
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудиторий 45 и 86
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С. О.
5.	Вид и форма заданий	Электронный тест
6.	Время для выполнения заданий	0,5 академического часа
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	В зависимости от задания
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С. О.
9.	Методы оценки результатов	Электронный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающегося
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регламентирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### 4.1.2. Методические указания по проведению собеседования

1.	Сроки проведения собеседования	При изучения каждого раздела
2.	Место и время проведения тестирования	Аудитория 45 или 86 во время лабораторной работы
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудиторий 45 и 86
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С. О.
5.	Вид и форма заданий	Вопрос или задача на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	0,5 академического часа
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	В зависимости от задания
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С. О.

9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающегося
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регламентирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

#### 4.3. Ключи к тестам.

Задание №1

Коды правильных ответов

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	3	40	1	79	3
2	3	41	1	80	3
3	1	42	2	81	1
4	4	43	1	82	1
5	4	44	3	83	3
6	2	45	2	84	2
7	2	46	1	85	1
8	2	47	4	86	2
9	4	48	1	87	2
10	2	49	1	88	2
11	2	50	1	89	2
12	2	51	2	90	2
13	1	52	2		
14	3	53	3		
15	1	54	3		

16	1	55	3		
17	4	56	1		
18	2	57	1		
19	2	58	2		
20	2	59	3		
21	3	60	2		
22	1	61	1		
23	3	62	2		
24	3	63	2		
25	3	64	2		
26	2	65	2		
27	2	66	2		
28	1	67	2		
29	1	68	3		
30	3	69	3		
31	1	70	3		
32	3	71	2		
33	3	72	2		
34	4	73	1		
35	1	74	3		
36	1	75	2		
37	2	76	2		
38	1	77	1		

39	3	78	1		
----	---	----	---	--	--

## Задание №2

### Решения задач

- Решение. В данном случае показание вольтметра  $U_V = 10\text{В} \cdot 10\text{кОм} / (10\text{кОм} + 0,01\text{кОм}) = 9,99\text{ В}$ . Абсолютное и относительное значения погрешности взаимодействия равны соответственно:  $\Delta_{ВЗ} = -0,01\text{В}$ ;  $\delta_{ВЗ} = -0,1\%$ .
- Решение. Для решения задачи воспользуемся наиболее простым (детерминированным) подходом — оценкой по наихудшему случаю, т. е. определим максимально возможные значения погрешностей при заданных условиях с доверительной вероятностью  $p_{\text{дов}} = 1$ .

Предельное значение основной абсолютной погрешности:

$$\begin{aligned} \Delta_o &= \pm(0,005 \cdot 400 + 0,005 \cdot 220) = \\ &= \pm(2,0 + 1,1) = \pm 3,1\text{ В}. \end{aligned}$$

Предельное значение дополнительной абсолютной погрешности  $\Delta_d$  определяется так:

$$\Delta_d = \frac{(1/2)\Delta_o(35 - 20)}{10} = \pm \frac{(1/2)3,1 \cdot 15}{10} \approx \pm 2,3\text{ В}.$$

Суммарные инструментальные абсолютная  $\Delta$  и относительная  $\delta$  погрешности результата измерения:

$$\Delta = \Delta_o + \Delta_d \approx \pm(3,1 + 2,3) \approx \pm 5,4\text{ В};$$

$$\delta \approx \pm \frac{5,4}{220} 100 \approx \pm 2,5\%.$$

Напомним, что реальные погрешности могут иметь любые конкретные значения, не превышающие этих рассчитанных предельных значений.

Правильная запись окончательного результата этого измерения выглядит так:

$$X = 220,0\text{ В}; \Delta = \pm 5,4\text{ В}; p_{\text{дов}} = 1,$$

где  $X$  — результат измерения;  $\Delta$  — предельное значение суммарной инструментальной абсолютной погрешности;  $p_{\text{дов}}$  — доверительная вероятность того, что реальное значение погрешности не превзойдет рассчитанного значения  $\Delta$  (реальная инструментальная погрешность в данном эксперименте ни при каких обстоятельствах не может превысить по модулю значения  $5,4\text{ В}$ ).

- Решение. Для организации на базе такого механизма вольтметра с диапазоном измерения  $U_1 = 1\text{ В}$  необходимо включить последовательно с механизмом резистор  $R_V$  с таким сопротивлением, которое обеспечит при измеряемом напряжении  $U_1 = 1\text{ В}$  ток через механизм  $I_{\text{ном}} = 1,0\text{ мА}$ . Найдем значение этого сопротивления:  $R_V = (U_1 / I_{\text{ном}}) - R_{\text{им}} = (1 : 0,001) - 10 = 990\text{ Ом}$ .

Если мы теперь имеем МЭ вольтметр с диапазоном измерения  $[U_1 = 1 \text{ В}$  и с внутренним сопротивлением  $R_{BH} = R_{им} + R_v = 1 \text{ кОм}$ , то для расширения предела измерения до  $U_2 = 10 \text{ В}$  необходимо включить последовательно добавочный резистор сопротивлением  $R_{д1} = 9 \text{ кОм}$ . Для расширения предела измерения до  $U_3 = 100 \text{ В}$  (т.е. организации еще одного диапазона) необходимо подключить последовательно с имеющимся резистором  $R_{д1}$  еще один добавочный резистор  $R_{д2} = 90 \text{ кОм}$ .

4. Решение. Вольтметр VI (магнитоэлектрический) реагирует на среднее значение и, поскольку не предназначен для работы с переменными сигналами такой частоты, то и покажет среднее значение.

Среднее значение  $U_c$  в общем случае есть интеграл функции сигнала на периоде. Для указанного сигнала с такой формой значение  $U_c$  определяется отношением площади импульса к периоду и имеет вид:  $U_c = (100 \cdot 10) : 40 = 25 \text{ В}$ .

Среднее выпрямленное значение  $U_{cв}$  в данном случае совпадает со средним значением  $U_c$ , так как сигнал однополярный:  $U_{cв} = U_c = 25 \text{ В}$ .

Среднее квадратическое (действующее) значение  $U_{ck}$  может быть вычислено в соответствии с известным общим выражением:  $U_{ck} = 50 \text{ В}$ .

Поскольку амплитудное значение входного сигнала известно и равно  $U_{max} = 100 \text{ В}$ , то теперь можно найти значения коэффициентов амплитуды  $k_a$  и формы  $k_\phi$  данного сигнала:

$$k_a = U_{max} / U_{ck} = 100 : 50 = 2;$$

$$k_\phi = U_{ck} / U_{cв} = 50 : 25 = 2.$$

Теперь, вспомнив, на что реагируют и в каких значениях отградуированы подключенные приборы (VI, V2, V3, V4), легко найти и записать их показания:  $U_{V1} = 25 \text{ В}$ ;  $U_{V2} = 25 \cdot 1,11 = 27,8 \text{ В}$ ;  $U_{V3} = 100 : 1,41 = 71 \text{ В}$ ;  $U_{V4} = (100 - 25) : 1,41 = 53,2 \text{ В}$ .

5. Решение. Судя по тому, что показания приборов заметно различаются, измеряемый сигнал — несинусоидален, а может быть и несимметричен по отношению к оси времени, т.е. имеет ненулевую постоянную составляющую.

. Первый прибор VI (МЭ вольтметр) реагирует на среднее значение напряжения и показывает его же, т. е. среднее значение  $U_c = 20 \text{ В}$ . Это означает наличие во входном сигнале постоянной составляющей  $U_0 = 20 \text{ В}$ . Общее амплитудное значение  $U_{max}$  можно определить по показаниям  $U_{V2}$  электронного вольтметра V2 с АДОВ:  $U_{max} = U_{V2} k_{asin} = 21,3 \cdot 1,41 = 30 \text{ В}$ .

Реальное  $U_{ck}$  (действующее) значение входного сигнала даст вольтметр с термомоэлектрическим детектором:  $U_{ck} = U_{V4} = 22,4 \text{ В}$ .

Показания  $U_{V3}$  вольтметра V3 с АДЗВ позволяют найти амплитуду  $U_{max}$  только переменной составляющей (поскольку такой прибор игнорирует постоянную составляющую входного сигнала):  $U_{max} = U_{V3} k_{asin} = 7,1 \cdot 1,41 = 10 \text{ В}$ .

Если сигнал содержит и постоянную, и переменную составляющие, то, зная их отдельные действующие значения, можно найти общее действующее значение как их геометрическую сумму.

6. Ответ. Амперметр  $I_{н1} = 5 \text{ А}$  класса точности 1,5; относительная погрешность 2,2%;

7. Ответ. (50; 100/1,41; 100/3,14)

8. Ответ: 1,8%

9. Ответ: 25Гц

10. Ответ: 9,90м

11. Ответ: Схема компенсатора

12. Ответ: частотомер

13. Ответ: амплитудных

14. Ответ: электродинамический

15. Ответ: 4,6%

16. Ответ: 320В

17. Ответ: трансформатор тока

18. Ответ 360АБ/АВ

19. Ответ: 42В

Задание №3

Ответы и решения для тестовых заданий

1. В данном случае показание вольтметра

$U_V = 10В \cdot 10кОм / (10кОм + 0,01кОм) = 9,99 В$ . Абсолютное и относительное значения погрешности взаимодействия равны соответственно:

$\Delta V_3 = - 0,01В$ ;  $\delta V_3 = -0,1\%$ .

2. Для решения задачи воспользуемся наиболее простым (детерминированным) подходом — оценкой по наихудшему случаю, т. е. определим максимально возможные значения погрешностей при заданных условиях с доверительной вероятностью  $p_{дов} = 1$ . Предельное значение основной абсолютной погрешности:

Предельное значение дополнительной абсолютной погрешности  $\Delta_D$  определяется так:

Суммарные инструментальные абсолютная  $\Delta$  и относительная  $\delta$  погрешности результата измерения:

Напомним, что реальные погрешности могут иметь любые конкретные значения, не превышающие этих рассчитанных предельных значений.

Правильная запись окончательного результата этого измерения выглядит так:

где  $X$  — результат измерения;  $\Delta$  — предельное значение суммарной инструментальной абсолютной погрешности;  $p_{дов}$  — доверительная вероятность того, что реальное значение погрешности не превзойдет рассчитанного значения  $\Delta$  (реальная инструментальная погрешность в данном эксперименте ни при каких обстоятельствах не может превысить по модулю значения  $5,4$  В).

3. Для организации на базе такого механизма вольтметра с диапазоном измерения  $U_1 = 1$  В необходимо включить последовательно с механизмом резистор  $R_V$  с таким сопротивлением, которое обеспечит при измеряемом напряжении  $U_1 = 1$  В ток через механизм  $I_{ном} = 1,0$  мА. Найдем значение этого сопротивления:  $R_V = (U_1 / I_{ном}) - R_{им} = (1 : 0,001) - 10 = 990$  Ом.

Если мы теперь имеем МЭ вольтметр с диапазоном измерения  $[U_1 = 1$  В и с внутренним сопротивлением  $R_{ВН} = R_{им} + R_V = 1$  кОм, то для расширения предела измерения до  $U_2 = 10$  В необходимо включить последовательно добавочный резистор сопротивлением  $R_{д1} = 9$  кОм. Для расширения предела измерения до  $U_3 = 100$  В (т.е. организации еще одного диапазона) необходимо подключить последовательно с имеющимся резистором  $R_{д1}$  еще один добавочный резистор  $R_{д2} = 90$  кОм.

4. Вольтметр  $V_I$  (магнитоэлектрический) реагирует на среднее значение и, поскольку не предназначен для работы с переменными сигналами такой частоты, то и покажет среднее значение.

Среднее значение  $U_c$  в общем случае есть интеграл функции сигнала на периоде. Для указанного сигнала с такой формой значение  $U_c$  определяется отношением площади импульса к периоду и имеет вид:  $U_c = (100 * 10) : 40 = 25$  В.

Среднее выпрямленное значение  $U_c$  в данном случае совпадает со средним значением  $U_c$ , так как сигнал однополярный:  $U_{св} = U_c = 25$  В.

Среднее квадратическое (действующее) значение  $U_{ск}$  может быть вычислено в соответствии с известным общим выражением:  $U_{ск} = 50$  В.

Поскольку амплитудное значение входного сигнала известно и равно  $U_{max} = 100$  В, то теперь можно найти значения коэффициентов амплитуды  $k_a$  и формы  $k_f$  данного сигнала:

$$k_a = U_{max} / U_{ск} = 100 : 50 = 2;$$

$$k_f = U_{ск} / U_{св} = 50 : 25 = 2.$$

Теперь, вспомнив, на что реагируют и в каких значениях отградуированы подключенные приборы (V1, V2, V3, V4), легко найти и записать их показания:  $UV1 = 25 \text{ В}$ ;  $UV2 = 25 \cdot 1,11 = 27,8 \text{ В}$ ;  $UV3 = 100 : 1,41 = 71 \text{ В}$ ;  $UV4 = (100 - 25) : 1,41 = 53,2 \text{ В}$ .

5. Судя по тому, что показания приборов заметно различаются, измеряемый сигнал — несинусоидален, а может быть и несимметричен по отношению к оси времени, т.е. имеет ненулевую постоянную составляющую.

. Первый прибор V1 (МЭ вольтметр) реагирует на среднее значение напряжения и показывает его же, т. е. среднее значение  $U_c = 20 \text{ В}$ . Это означает наличие во входном сигнале постоянной составляющей  $U_0 = 20 \text{ В}$ . Общее амплитудное значение  $U_{max}$  можно определить по показаниям  $UV2$  электронного вольтметра V2 с АДОВ:  $U_{max} = UV2 \cdot k_{asin} = 21,3 \cdot 1,41 = 30 \text{ В}$ .

Реальное  $U_c$  к (действующее) значение входного сигнала даст вольтметр с термомоэлектрическим детектором:  $U_c к = UV4 = 22,4 \text{ В}$ .

Показания  $UV3$  вольтметра V3 с АДЗВ позволяют найти амплитуду  $U_{max}$  только переменной составляющей (поскольку такой прибор игнорирует постоянную составляющую входного сигнала):  $U_{max} = UV3 \cdot k_{asin} = 7,1 \cdot 1,41 = 10 \text{ В}$ .

Если сигнал содержит и постоянную, и переменную составляющие, то, зная их отдельные действующие значения, можно найти общее действующее значение как их геометрическую сумму.

20. Ответ: 2,3%;

21. Ответ:  $U_d = 140 \pm 3 \text{ В}$ ;

22. Ответ: класс 0,2;

23. Ответ: (50; 100/1,41; 100/3,14)

24. Ответ: (9990)

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электрические и электронные аппараты**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2

Семестр 4

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет с оценкой \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 4 семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики Заведующий кафедрой «Электроснабжение»\_Каширин Д.Е., доцент Нагаев Н.Б.  
(должность, кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)



(подпись)

Нагаев Н.Б.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9 » \_\_ марта \_\_ 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Электроснабжение  
\_\_\_\_\_ ( кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Электрические и электронные аппараты» сформировать у обучающегося общего представления об электрических аппаратах и электрооборудовании, эксплуатируемых в распределительных сетях, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)  20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</li> <li>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</li> <li>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические станции и подстанции;</li> <li>- электроэнергетические системы и сети;</li> <li>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых</li> </ul>
16 Строительство и ЖКХ  17 Транспорт 20 Электроэнергетика  24 Атомная промышленность  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</li> <li>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых</li> </ul>

		– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;  - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;  - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;  - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;  - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные

промышленности			электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматике, контроля и диагностики;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции; - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и

			<p>электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс дисциплины:

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» Б1.О.24 входит в цикл обязательных дисциплин Б1.О.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (далее

соответственно – выпускники, программа бакалавриата, направление подготовки), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетентия может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.  ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.

Таблица – Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования	Электрические станции и		ПК-1 Способен участвовать в проектировании	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования,	Анализ отечественного и

<p>объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>подстанции</p>		<p>электрических станций и подстанций</p>	<p>составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	<p>зарубежног о опыта</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>					
<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>Электрические станции и подстанции</p>		<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта</p>	<p>анализ опыта</p> <p>ПС 20.012, 20.026, 20.032.</p>

				электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	
--	--	--	--	--	--

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28						28		
В том числе:									
Лекции	14						14		
Лабораторные работы (ЛР)	14						14		
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80						80		
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>	36						36		
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен						Экзамен		
Общая трудоемкость час	144						144		
Зачетные Единицы Трудоемкости	4						4		
Контактная работа (по учебным занятиям)	28						28		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технология формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой ПР (КРС)	Самостоятельная работа студента	Всего час. (без экзамен)	
1	Классификация. Основные параметры и характеристики электрических аппаратов	1	1			6	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2

2	Электродинамические силы в электрических аппаратах	1	1			6	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
3	Нагрев электрических аппаратов	1	1			6	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
4	Контакты электрических аппаратов	1	1			8	10	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
5	Электрическая дуга	1	1			8	10	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
6	Электромагнитные механизмы	1	1			8	10	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
7	Электрические аппараты управления	1	1			6	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
8	Реле	1	2			6	9	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
9	Автоматические выключатели и предохранители	1	1			6	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
10	Электронные бесконтактные аппараты	2	1			6	9	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
11	Гибридные электрические аппараты	1	2			6	9	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
12	Электрические аппараты высоковольтных распределительных устройств	2	1			8	11	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2

Всего: 144 часа

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1				
		1-2	3-5	6-8	9-10	11-12
<b>Предыдущие дисциплины</b>						
1.	Математика	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+		+	+
3.	Теоретические основы электротехники	+	+		+	+
<b>Последующие дисциплины</b>						
1.	Электроснабжение	+	+	+	+	
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	

## 5.3. Лекционные занятия

п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Качество электрической энергии. Надежность электроснабжения и средства для повышения её уровня. Снижение потерь электроэнергии и ее рациональное использование.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
2	2	Провода и кабели.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
3	3	Изоляторы воздушных линий. Опоры воздушных линий. Особенности выполнения воздушных линий.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
4	4	Изоляторы электрических установок.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
5	5	Предохранители с плавкой вставкой.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
6	6	Масленные выключатели. Безмасленные выключатели.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
7	7	Разъединители, короткозамыкатели и отделители.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
8	8	Конденсаторы для повышения коэффициента мощности	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
9	9	Приводы к коммутационной аппаратуре.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
10	10	Токи короткого замыкания. Компенсация реактивной мощности. Токоограничивающие реакторы. Схемы ТП	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
11	11	Схемы и конструкции трансформаторных подстанций.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
12	12	Выбор мощности трансформаторов. Потребительские ТП.	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2

Всего: 14 часов

#### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Классификация. Основные параметры и характеристики электрических	Аппаратура ручного управления (рубильники, переключатели, пакетные выключатели, сопротивления, реостаты,	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2

	аппаратов	контроллеры, командоаппараты)		
2	Электродинамические силы в электрических аппаратах	Автоматические воздушные выключатели	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
3	Нагрев электрических аппаратов	Контакты и магнитные пускатели	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
4	Контакты электрических аппаратов	Предохранители	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
5	Электрическая дуга	Трансформаторы тока и напряжения	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
6	Электромагнитные механизмы	Масляные выключатели, выключатели высокого напряжения	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
7	Электрические аппараты управления	Самонесущие провода	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
8	Реле	Приводы выключателей	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
9	Автоматические выключатели и предохранители	Разъединители, короткозамыкатели и отделители	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
10	Электронные бесконтактные аппараты	Термоусаживаемая муфта	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
11	Гибридные электрические аппараты	Токоограничивающие реактор	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
12	Электрические аппараты высоковольтных распределительных устройств	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация устройств релейной и микропроцессорной защиты и управления электроприводом.	1	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2

Всего 14 часов

### 5.5. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

#### 5.6. Научно-практические занятия (не предусмотрены)

#### 5.7. Коллоквиумы (не предусмотрены)

#### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции

1	Классификация. Основные параметры и характеристики электрических аппаратов	Теория электрических аппаратов. Тепловые процессы, протекающие в электрической аппаратуре.	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
2	Электродинамические силы в электрических аппаратах	Электромагнитные процессы, протекающие в электрической аппаратуре	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
3	Нагрев электрических аппаратов	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация средств защиты от грозовых перенапряжений.	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
4	Контакты электрических аппаратов	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация трансформаторов собственных нужд.	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
5	Электрическая дуга	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация устройств заземления.	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
6	Электромагнитные механизмы	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация устройств выравнивания и уравнивания потенциалов.	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
7	Электрические аппараты управления	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация высоковольтных выключателей.	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
8	Реле	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация автоматических воздушных выключателей до 1 кВ.	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
9	Автоматические выключатели и предохранители	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация автоматических воздушных выключателей свыше 1 кВ.	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
10	Электронные бесконтактные аппараты	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация магнитных пускателей и контакторов.	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
11	Гибридные электрические аппараты	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация предохранителей до и свыше 1 кВ.	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2

12	Электрические аппараты высоковольтных распределительных устройств	Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация средств компенсации реактивной мощности. Устройство, назначение, принцип действия, классификация, условия выбора и эксплуатация устройств защитного отключения, дифференциальных автоматов, устройств встроенной тепловой защиты.	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКР-2
----	---	--	---	---------------------

Всего 80 часов

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-3	+	+	-	-	+	Опрос, тест, экзамен
ПКР-1	+	+	-	-	+	Выполнение лабораторных работ, тест, экзамен
ПКР-2	+	+	-	-	+	Выполнение лабораторных работ, тест, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42194>
2. Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / П. А. Курбатов [и др.] ; под редакцией П. А. Курбатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00953-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450571>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Мишенков, Г. В. Электрические и электронные аппараты. Прикладные задачи виброударозащиты : учебное пособие для вузов / Г. В. Мишенков, Е. В. Позняк, В. Е. Хроматов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 151 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9652-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/452778>

2. Сипайлова, Н. Ю. Электрические и электронные аппараты. Проектирование : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Сипайлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00746-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/451326>

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2018 - . – Рязань, 2018 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2018- . – М., 2018- . – Двухмесяч.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам::

Каширин Д.Е. Методические указания для лабораторных и практических работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты». Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» :

электрон.учеб.- метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин. Н.Б. Нагаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Каширин Д.Е. Методические указания для самостоятельных работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты». Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон.учеб.- метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин. Н.Б. Нагаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лекционные занятия: Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Лабораторные занятия:Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2Ауд.

86

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ»

### 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1-12
ОПК-3.	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

#### **2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

#### **2.2. Текущий контроль**

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень
ОПК-3.	ОПК-3.4, ОПК-3.6.	1-12	Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.26	Б3.6-Б3.10	Б2.41-Б2.69 Б3.11-Б3.15
ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	1-12	Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. Обосновывает выбор целесообразного решения Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Раздел 2. 1-4	Раздел 2. 1-4 Раздел 3. 1-4	Раздел 2. 1-4 Раздел 3. 1-4 Раздел 5. 1-4

ПК-2	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	1-12	<p>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p> <p>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	Лекции. Лабораторные работы.	Устный опрос, тест	Раздел2. 1-4	Раздел2. 1-4 Раздел3. 1-4	Раздел 2. 1-4 Раздел 3. 1-4 Раздел 5. 1-4
------	------------------------	------	--	---------------------------------	--------------------	--------------	------------------------------	---

### 2.3 промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень	Высокий уровень (отлично)
ОПК-3	<p>ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.</p> <p>ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.</p>	<p>Лекции.</p> <p>Лабораторные работы.,</p>	<p>Экзаменационные вопросы, тест</p>	<p>тесты Б3.1-Б3-15</p>	<p>Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165</p>	<p>тесты Б2.1-Б2.12 Б2.21 Б2.30-41 Б2.42-50</p>

ПК-1	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>					
------	---	--	--	--	--	--

ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования					
------	---	--	--	--	--	--

## 2.4. Критерии оценки на экзамене

### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи повышенной сложности, верно изображать расчетную схему, свободно применять необходимые расчетные формулы, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи, предусмотренные рабочей программой, применять расчетные формулы, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений электропривода, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений электротехники и электроники, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой

### 2.5. Критерии оценки на дифференциальном зачете (не предусмотрено)

### 2.6. Критерии оценки на зачете (не предусмотрено учебным планом)

### 2.7. Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) указание точных названий и определений; 2) правильная формулировка понятий, правильное изображение расчетной схемы; 3) приведение формул и самостоятельное решение задачи в численном выражении.
«хорошо», повышенный уровень	1) несущественные ошибки в определении понятий, формулах; 2) неточности в изображении расчетной схемы; 3) решение задачи в численном выражении.
«удовлетворительно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий, формулах; 3) неверное изображение расчетной схемы, решение задачи в общем виде.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок в определениях и формулах; 3) неверное решение задачи.

## 2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) полное раскрытие вопроса;</li><li>2) указание точных названий и определений;</li><li>3) правильная формулировка понятий и категорий;</li><li>4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;</li><li>5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.</li></ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;</li><li>2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;</li><li>3) использование устаревшей учебной литературы и других источников;</li><li>4) неспособность осветить проблему учебной дисциплины и др.</li></ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;</li><li>2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.;</li><li>3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li></ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) нераскрытие темы;</li><li>2) большое количество существенных ошибок;</li><li>3) отсутствие умения и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставленных положительных оценок и др.</li></ol>
Примечание: активные формы обучения – доклады, выступление на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.	

## 2.10. Критерии оценки письменного задания не (предусмотрено)

## 2.11. Критерии оценки лабораторного занятия

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств.

**2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры (не предусмотрено учебным планом)**

**2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата (не предусмотрено учебным планом)**

**2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрено учебным планом)**

**2.15. Критерии оценки тестов**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает,	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

	прогнозирует, конструирует.	
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта *(не предусмотрено учебным планом)*

### 2.17. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачёта.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Контрольные задания

3.1.1. Задания к текущему контролю по электрическим и электронным аппаратам. Каширин Д.Е., Нагаев Н.Б., 2019 г.

### 3.2. Тестовые задания

#### 3.2.1. Тестовые задания. Тестовые задания:

##### Раздел 1

1. Максимальное мгновенное значение тока короткого замыкания называется:

а) амплитудным значением мгновенного тока;

б) ударным током короткого замыкания;

в) действующим значением периодической составляющей тока короткого замыкания.

2. Укажите возникновение механического резонанса между токоведущими частями:

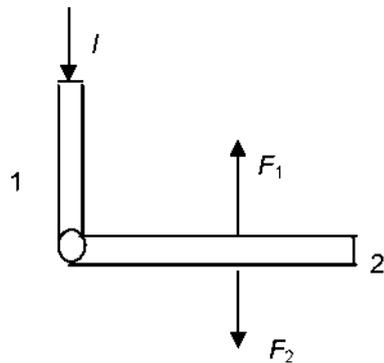
а) при колебании упругой системы, вызванной одноразовым воздействием внешней силы;

б) при совпадении частоты собственных колебаний шины с частотой воздействия внешней силы;

в) в результате действия электродинамических сил.

3. По двум взаимно-перпендикулярным проводникам 1 и 2 протекает ток. Куда будет направлена электродинамическая сила, действующая на проводник

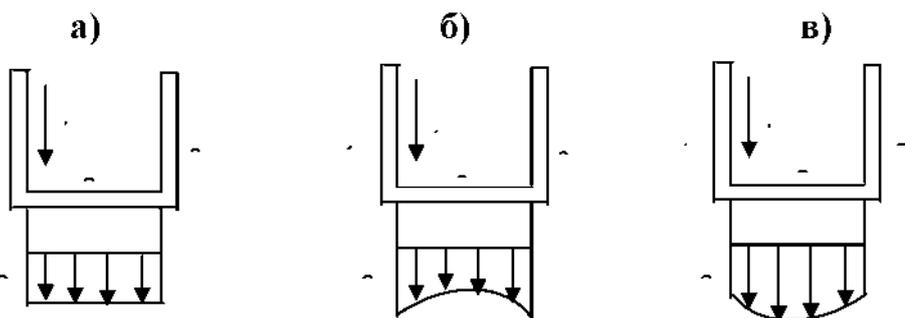
2.



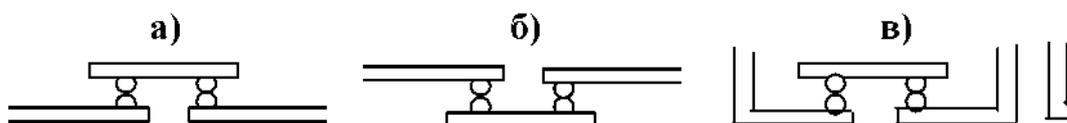
а)  $F_1$  ; б)  $F_2$  ; в)  $F = 0$  .

Раздел. 3. Тренировочный тест 2

4. Укажите эпюру распределения электродинамической силы  $F$ , действующей на проводник 2 в П-образном контуре с током.



5. Из представленных конструктивных схем мостиковых контактов укажите наибольшую электродинамическую стойкость.

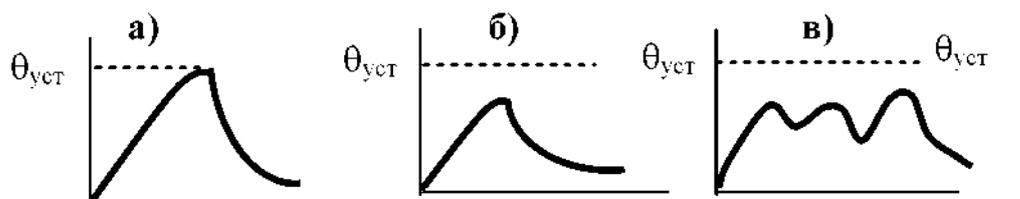


## Раздел 2

1. При установившемся режиме, допустимая температура на поверхности изоляции проводника или вблизи проводника определяется:

- а) при рабочем режиме аппарата;
- б) при нормальном длительном режиме;
- в) при токах короткого замыкания.

2. Из представленных кривых нагрева и охлаждения проводника с током укажите повторно-кратковременный режим.



$t$

$t$

$t$

1. Для токоведущих частей, не имеющих вблизи изоляционных деталей, допустимая температура определяется:

а) наличием окислительной пленки на поверхности токоведущей части;

б) механической прочностью;

в) в зависимости от температуры окружающей среды.

2. Под термической стойкостью понимается способность аппарата выдержать:

а) протекание токов короткого замыкания;

б) нагрев аппарата при нормальном длительном режиме;

в) нагрев, возникающий при гашении электрической дуги в условиях нормального напряжения.

3. Укажите, какому режиму работы соответствует параметр

$$ПВ = \frac{t_{II}}{t_{II} + t_{II}} 100 \%;$$

а) длительный; б) повторно-кратковременный; в) кратковременный

### Раздел 3

1. Конструкция мостикового контакта содержит:

- а) жесткозакрепленный контакт в обойме;
- б) свободный подпружиненный контакт, расположенный в обойме;
- в) контакт с самоустановкой.

2. Укажите, чем объясняется основной износ контактов при включении:

- а) дуговым разрядом; б) искровым разрядом; в)

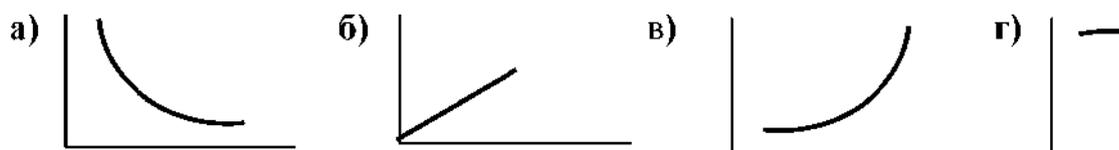
механическим воздействием.

### Раздел. 4. Тренировочный тест 4

1. Укажите условие устойчивого горения электрической дуги:

- а)  $L > 0$ ; б)  $L < 0$ ; в)  $L = 0$ .
- г)  $m \frac{di}{dt} > 0$ ; д)  $m \frac{di}{dt} < 0$ ; е)  $m \frac{di}{dt} = 0$ .

2. Укажите вид ВАХ дуги.



1. Укажите условие гашения электрической дуги:

- а)  $u_D > u - iR$ ; б)  $u_D < u - iR$ ; в)  $u_D = u - iR$ .

2. Гашение дуги в дугогасительной камере с решеткой происходит:

- а) за счет увеличения длины дуги;

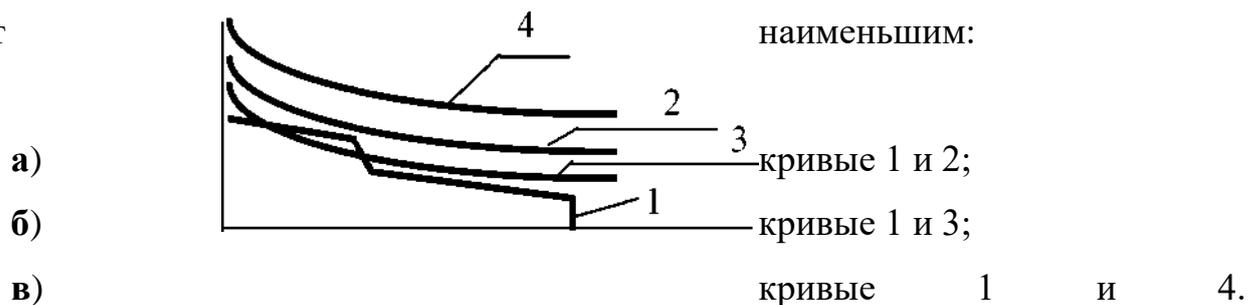
- б) за счет увеличения скорости движения дуги;
- в) за счет использования приэлектродных падений напряжения.

5. Укажите, какое выражение соответствует энергии электрической дуги переменного тока:

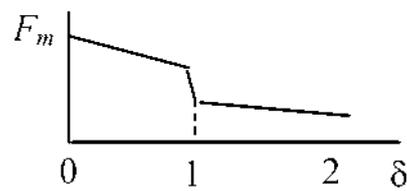
а)  $A_d = \frac{Li^2}{2} + \int_0^t (U - iR)idt$ ;    б)  $A_d = \int_0^t (U - iR)idt$ ;    в)  $A_d = \frac{Li^2}{2}$

### Раздел. 5.

1. Укажите, при каком соотношении механической (кривая 1) и тяговой (кривые 2,3,4) характеристики аппарата износ контактов будет наименьшим:

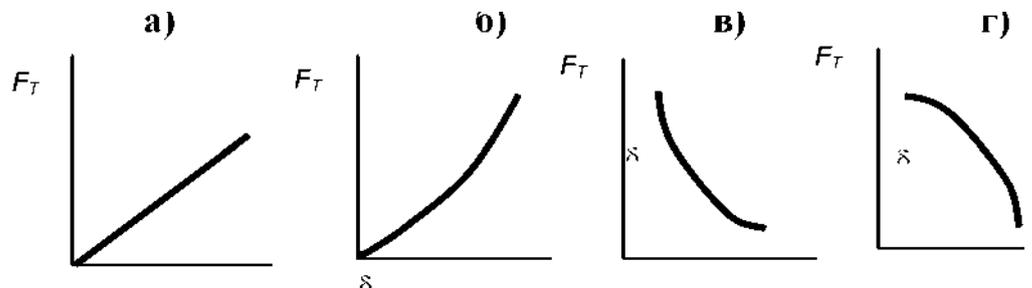


2. Укажите на механической характеристике электромагнитного аппарата участок, соответствующий провалу контактов:



- 1) 0 – 1;
- 2) 1 – 2;
- 3) 0 – 2.

3. Укажите, какой вид имеет тяговая характеристика электромагнитного аппарата:



4. От чего зависит длина нулевой паузы тока, возникающей при гашении дуги переменного тока, от:

- а) величины активного сопротивления цепи;
- б) величины индуктивности цепи;
- в) величины емкости цепи.

5. Замедление времени срабатывания электромагнита зависит от:

- а) присутствия короткозамкнутого витка на магнитопроводе;
- б) наличия массивной части магнитопровода;
- в) включения активного сопротивления последовательно с катушкой индуктивности.

катушкой индуктивности.

## **Раздел. 6.**

**1.** В сильноточных аппаратах используют:

- а)**одноточную контактную систему;
- б)**                   одноступенчатую контактную систему;
- в)**                   многоступенчатую контактную систему.

**2.**           Коммутационная стойкость аппарата, предписанная в технических стандартах, проверяется:

- а)** на стендовых испытаниях;
- б)**           на типовых испытаниях;
- в)**           на контрольных испытаниях.

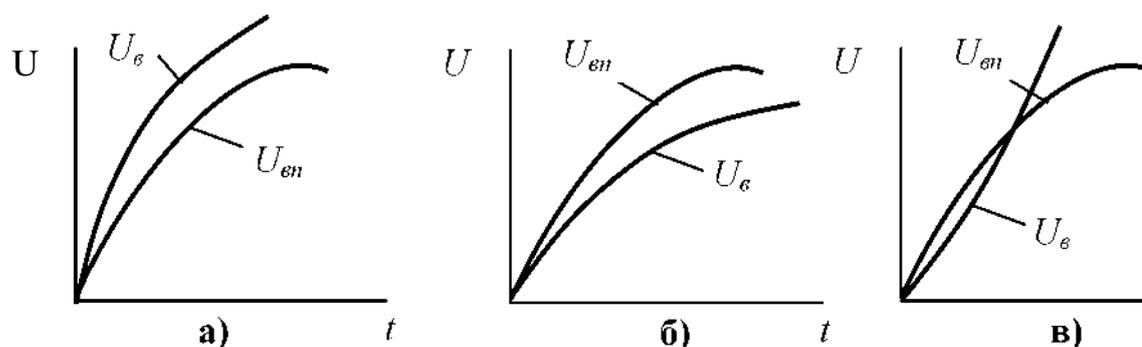
**1.**           Основным способом обеспечения надежности герсиконовых контакторов является:

- а)** содержание кислорода в составе дугогасящей среды;
- б)** наличие содержания влаги внутри оболочки;
- в)** вакуум-плотная герметизация.

**2.**           Укажите, на что влияет многоступенчатая контактная система:

- а)** уменьшение механического износа главных контактов;
- б)** уменьшение электрического износа главных контактов;
- в)** уменьшение нагрева аппарата.

**3.**           Укажите, в каком случае в процессе дугогашения будет отсутствовать повторное зажигание дуги:



где  $U_\epsilon$  - кривая восстановления напряжения сети в межконтактном промежутке ;  $U_{\epsilon n}$  - восстанавливающая прочность в межконтактном промежутке.

### 3.4. Экзаменационные вопросы

1. Электрические контакты. Их сопротивление, зависимость его от ряда причин. Типы контактных соединений.
2. Автоматические выключатели Их типы, характеристики и основные элементы конструкции. Требования, предъявляемые к автоматическим выключателям.
3. Способы повышения надежности работы контактных соединений. Эрозия контактов и способы борьбы с нею. Контактные материалы и требования, предъявляемые к ним.
4. Системы дугогашения воздушных низковольтных автоматических выключателей. Термическая и электродинамическая устойчивость их.
5. Основные уравнения нагревания и охлаждения однородных проводников при стационарном режиме.
6. Дугогасительные системы автоматических выключателей.
7. Нагревание однородных проводников в режиме и при коротких замыканиях. Процесс охлаждения проводника.
8. Универсальные, установочные и быстродействующие автоматические выключатели.
9. Нагревание проводников в кратковременном и повторно-

кратковременном режимах работы. Тепловая нагрузка. Перегрузка по току.

10. Бесконтактные выключатели с естественной и искусственной коммутацией. Принцип действия и основные характеристики.
11. Схема управления электрическим двигателем постоянного тока.
12. Выключатели и разъединители переменного тока высокого напряжения. Основные требования. Процесс отключения. Циклы работы. Классификация.
13. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет электродинамических сил между параллельными проводниками круглого и прямоугольного сечения.
14. Герконы. Особенности конструкции. Область применения.
15. Электродинамические силы в витке с током. Электродинамические силы между соосными витками. Силы в цилиндрических катушках.
16. Схема управления и защита асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
17. Электродинамические силы в П-образном и Т-образном контурах.
18. Электромагнитные контакторы. Основные требования. Области применения. Элементы конструкции.
19. Электромагнитные силы при переменном однофазном и трехфазном токе.
20. Дугогасительные системы электромагнитных контакторов.
21. Дугогасительные системы электромагнитных контакторов.
22. Характеристики электрической дуги. Постоянного тока. Устойчивое и неустойчивое горение дуги. Энергия, выделяющаяся в дуге при отключении цепей постоянного тока.
23. Контактные системы контакторов. Главные контакты, блок-контакты. Схемы включения.
24. Характеристики дуги переменного тока. Особенности процесса

гашения. Восстанавливающая прочность промежутка и восстанавливающееся напряжение.

25. Причины износа контакторов и способы борьбы с этим явлением.
26. Способы гашения электрической дуги постоянного тока и дугогасительные устройства низковольтных воздушных выключателей.
27. Плавкие предохранители. Основные требования и конструкции плавких предохранителей.
28. Способы гашения электрической дуги.
29. Электрический резонанс и способы его устранения.
30. Применение магнитного поля гашения дуги системы магнитного дугогашения. Виды движения в магнитном поле.
31. Тиристорные контакторы, их схемы, особенности работы, характеристики.
32. Дугогасительные камеры. Их использование для гашения дуги постоянного и переменного тока.
33. Комбинированные контакторы с бездуговой коммутацией. Синхронные выключатели.
34. Перенапряжения, возникающие при гашении дуги и способы их уменьшения. Повторные зажигания дуги.
35. Комбинированные контакторы с бездуговой коммутацией. Схемы включения. Особенности работы.
36. Магнитные цепи аппаратов. Общие характеристики. Классификация и схемы магнитных цепей.
37. Электромагнитные реле напряжения и тока. Назначение, характеристики и схемы.
38. Магнитные цепи электромагнитов постоянного тока.
39. Тепловое реле.
40. Магнитные цепи электромагнитов переменного тока.

41. Поляризованные и быстродействующие реле.
42. Реле времени. Электромагнитные способы ускорения и замедления времени срабатывания реле.
43. Магнитные усилители. Общие сведения. Области использования. Характеристики “вход-выход” в усилительном и релейном режимах.
44. Бесконтактные магнитные реле и логические элементы на магнитных усилителях.
45. Быстродействующие автоматические выключатели.
46. Бесконтактные полупроводниковые реле и логические элементы.
47. Элементы сопротивлений и реостаты. Общие требования. Типы. Пакетные, конечные и путевые выключател

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.

*4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.*

### **1.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

#### **4.2.1. Методические указания по проведению тестирования**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 92 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 92 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е., Нагаев Н.Б.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час

7.	Возможность использования дополнительных материалов:	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю**

**4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации**

**4.3.3.Ключи к тестам**

№ теста	Раздел	№ вопроса	Правильный
1	Раздел 2	1	б
		2	б
		3	б
		4	в
		5	в
2	Раздел 3	1	б
		2	в
		3	б
		4	а
		5	б
3	Раздел 4	1	а
		2	в
		3	в
		4	в
		5	в
4	Раздел 5	1	а
		2	а
		3	а
		4	в
		5	б
5	Раздел 6	1	а
		2	а
		3	4

		4	б
		5	а
6	Раздел 7	1	в
		2	б
		3	в
		4	б
		5	б

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту  
(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направленность (профиль) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)  
Электрические станции и подстанции \_\_\_\_\_  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ Бакалавр

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная  
(очная, заочная)

Курс 1, 2, 3

Курсовая работа - не предусмотрена

Зачет - 6 семестр

Экзамен - не предусмотрен

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации № 144 28 февраля 2018 г.

Разработчик, к.п.н, доцент кафедры Физической культуры и спорта



(подпись)

Т.А. Сидоренко

(Ф.И.О.)

ст. преподаватель кафедры Физической культуры и спорта



\_\_\_\_\_ Н.А. Гудкова

(должность, кафедра)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой



«Физическая культура и спорт», к.э.н., доцент,

(подпись)

И.В. Федоскина

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности, способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимать роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знать научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- сформировать мотивационно - ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечить общую и профессионально-прикладную физическую подготовленности, определяющие психофизическую готовность студентов к будущей профессии;
- приобрести опыт творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата (ООП)

Дисциплина «Элективные дисциплины(модули) по физической культуре и спорту», сокращенное название «ЭДпоФКиС», реализуется в базовой части «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту» Б.1.О.25 реализуемые во 2, 3, 4, 5, 6 семестрах, в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными к освоению и в зачетные единицы не переводятся.

**Области профессиональной деятельности** и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
- 16 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО
- 17 ТРАНСПОРТ
- 19 ДОБЫЧА, ПЕРЕРАБОТКА, ТРАНСПОРТИРОВКА НЕФТИ И ГАЗА
- 20 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА
- 24 АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- 27 МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
- 40 СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный;
- научно-исследовательский;
- проектный ;
- конструкторский;
- технологический;
- эксплуатационный

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети;

		отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электротехнические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электротехнические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства;
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль ответственности разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства;
16 Строительство и	Организационно-	– организация работы	- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и го-

<p>ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>управленческий</p>	<p>малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>родского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электро-снабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электрических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции; - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нор-</p>

			<p>мирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Таблица 3.1 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний. УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.

### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		2	3	4	5	6
Очная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	164	54	18	28	36	28
В том числе:			-	-	-	
Лекции						
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические занятия (ПЗ)	164	54	18	28	36	28
Семинары (С)						

Курсовой проект	-	-				
Другие виды аудиторной работы	-	-				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>164</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>28</b>
В том числе:			-	-	-	
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы						
Контроль						
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	зачет					зачет
Общая трудоемкость час	328	108	36	56	72	56
Зачетные Единицы Трудоемкости						
Контактная работа	164	54	18	28	36	28

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций					Формируемые компетенции	
		Лекции	Лабора- занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. ра- бота		Всего час. (без экза- м)
1.	Легкоатлетическая подготовка			94		94	188	УК -7
2.	Игровые виды (мини-футбол, волейбол)			56		57	113	УК -7
3.	Атлетическая подготовка			12		13	25	УК -7
4.	ППФП			2		-	2	УК -7
	<b>Итого:</b>			<b>164</b>		<b>164</b>	<b>328</b>	<b>УК -7</b>

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	
<b>Предшествующие дисциплины</b>						
1.	Физическая культура и спорт					

### 5.3 Лекционные занятия – не предусмотрены

### 5.4 Лабораторный практикум – не предусмотрен

### 5.5 Практические занятия (семинары)

#### 1 курс 2 семестр

№ п/п	№ раздела дисцип-	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость	Компе- тенции
-------	-------------------	---	-------------------	------------------

	лины из табл. 5.1		(час)	
1	2	Волейбол: элементы приема мяча сверху, снизу. Передача мяча сверху в парах. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
2	2	Волейбол: разминка. Техника ведения мяча, подачи снизу, передачи сверху, снизу. Правила игры. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
3	2	Волейбол: прием мяча сверху, снизу, подачи, передачи. Индивидуальные командные действия. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
4	2	Волейбол: Элементы нападающего удара. Тактика игры. Командные действия. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
5	2	Волейбол: судейство. Обработка подачи, приемы снизу, передачи сверху. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
6	2	Волейбол: совершенствование техники элементов. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
7	2	Волейбол: совершенствование передач мяча в различных направлениях. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
8	2	Волейбол: судейство. Обработка подачи, приемы снизу, передачи сверху. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
9	2	Волейбол: судейство. Обработка подачи, приемы снизу, передачи сверху. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
10	2	Волейбол: судейство. Обработка подачи, приемы снизу, передачи сверху. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
11	2	Волейбол: совершенствование техники элементов. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
12	2	Волейбол: судейство. Обработка подачи, приемы снизу, передачи сверху. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
13	2	Волейбол: судейство. Обработка подачи, приемы снизу, передачи сверху. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
14	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на короткие дистанции. Ознакомление с практическими приемами, применяемыми на соревнованиях.	2	УК-7
15	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Бег на средние дистанции. Тактические приемы.	2	УК-7
16	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Эстафета 4*100 м. Бег 200 м. Тактика бега.	2	УК-7
17	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на длинные дистанции. Высокий старт. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
18	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на длинные дистанции. Высокий старт. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
19	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Бег на средние дистанции. Тактические приемы.	2	УК-7
20	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Прием контрольных нормативов 100 м.	2	УК-7
21	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники прыжка в длину с места.	2	УК-7
22	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование общей физической подготовленности.	2	УК-7
23	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Прием контрольных нормативов (кросс).	2	УК-7

24	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование общефизической подготовленности.	2	УК-7
25	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Развитие профессионально-значимых качеств.	2	УК-7
26	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Развитие профессионально-значимых качеств.	2	УК-7
27	4	Профессионально- прикладная физическая культура	2	УК-7

### 2 курс 3 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)	Компетенции
1	1	Легкоатлетическая подготовка. ОРУ. Обучение общеразвивающим упражнениями с предметами. Бег на короткие дистанции.	2	УК-7
2	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Бег с ускорениями. Бег по пересеченной местности. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
3	1	Легкоатлетическая подготовка. Бег на короткие дистанции. Низкий старт. Финиш. Техника бега.	2	УК-7
4	3	Разминка, ознакомление с тренажерами. Техника безопасности. Методические аспекты выполнения упражнений.	2	УК-7
5	3	Разминка. Техника выполнения упражнений на тренажерах.	2	УК-7
6	3	Разминка. Освоение комплекса упражнений для проработки мышц пресса, плечевого пояса.	2	УК-7
7	3	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц плечевого пояса, спины. Стретчинг. Особенности связочного аппарата человека.	2	УК-7
8	3	Разминка. Работа на тренажерах. Понятие круговой тренировки.	2	УК-7
9	3	Разминка. Работа на тренажерах. Проработка мышц пресса, нижних конечностей. Перекладина, брусья.	2	УК-7

### 2 курс 4 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)	Компетенции
1	2	Волейбол: элементы приема мяча сверху, снизу. Передача мяча сверху в парах. Двухсторонняя игра.		УК-7
2	2	Волейбол: разминка. Техника ведения мяча, подачи снизу, передачи сверху, снизу. Правила игры. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
3	2	Волейбол: прием мяча сверху, снизу, подачи, передачи. Индивидуальные командные действия. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
4	2	Волейбол: Элементы нападающего удара. Тактика игры. Командные действия. Двухсторонняя игра.	2	УК-7
5	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на короткие дистанции. Ознакомление с практическими приемами, применяемыми на соревнованиях.	2	УК-7

6	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Бег на средние дистанции. Тактические приемы.	2	УК-7
7	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Эстафета 4*100 м. Бег 200 м. Тактика бега.	2	УК-7
8	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на длинные дистанции. Высокий старт. Прыжки в длину с места.	2	УК-7
9	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на длинные дистанции. Высокий старт. Прыжки в длину с места	2	УК-7
10	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Бег на средние дистанции. Тактические приемы.	2	УК-7
11	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Прием контрольных нормативов 100 м.	2	УК-7
12	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники прыжка в длину с места.	2	УК-7
13	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование общей физической подготовленности.	2	УК-7
14	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Прием контрольных нормативов (кросс).	2	УК-7

### 3 курс 5семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)	Компетенции
1	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники бега на кроссовые дистанции. Развитие общей выносливости организма студентов.	2	УК-7
2	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники бега на кроссовые дистанции. Развитие общей выносливости организма студентов.	2	УК-7
3	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники бега на средние дистанции. Изучение упражнений направленных на развитие гибкости организма студентов.	2	УК-7
4	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Совершенствование техники прыжков в длину с места. Методика выполнения упражнений для развития подвижности в суставах.	2	УК-7
5	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на длинные дистанции. Высокий старт. Прыжки в длину с места	2	УК-7
6	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники низкого старта и стартового ускорения.	2	УК-7
7	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Прием контрольных нормативов 100 м.	2	УК-7
8	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование физического качества выносливости и гибкости.	2	УК-7

9	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование общей физической подготовленности.	2	УК-7
10	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование выполнения упражнений на гимнастической стенке.	2	УК-7
11	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Развитие общей выносливости.	2	УК-7
12	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Прием контрольных нормативов (кросс).	2	УК-7
13	2	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование общефизической подготовленности.	2	УК-7
14	2	Мини-футбол: совершенствование ударов по летящему мячу средней частью или внутренней стороной подъема. Учебная игра.	2	УК-7
15	2	Мини-футбол: совершенствование ударов с лета после передачи мяча с линии ворот, с угла штрафной площадки, в площадь ворот. Учебная игра.	2	УК-7
16	2	Мини-футбол: совершенствование ударов с лета после передачи мяча с линии ворот, с угла штрафной площадки, в площадь ворот. Учебная игра.	2	УК-7
17	2	Мини-футбол: совершенствование тактических приемов при стандартных положениях. Учебная игра.	2	УК-7
18	2	Подготовка к выполнению нормативов ГТО.	2	УК-7

### 3 курс 6 семестр

№ занятия	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)	Компетенции
1	2	Мини-футбол: Совершенствование ударов по летящему мячу. Учебная игра.	2	УК-7
2	2	Мини-футбол: Совершенствование ударов с лета внутренней стороной подъема после передач с линии ворот, с угла штрафной площадки. Учебная игра.	2	УК-7
3	2	Мини-футбол: Совершенствование ударов головой в прыжке и с разбега. Учебная игра.	2	УК-7
4	2	Мини-футбол: Совершенствование отбора мяча у соперника. Учебная игра.	2	УК-7
5	2	Мини-футбол: Совершенствование отбора мяча у соперника. Учебная игра.	2	УК-7
6	2	Мини-футбол: Совершенствование отбора мяча у соперника. Учебная игра.	2	УК-7
7	2	Мини-футбол: изучение обманных действий, обводка соперника. Учебная игра.	2	УК-7
8	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники бега на кроссовые дистанции. Развитие общей выносливости организма студентов.	2	УК-7
9	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники бега на кроссовые дистанции. Развитие общей выносливости орга-	2	УК-7

		низма студентов.		
10	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники бега на средние дистанции. Изучение упражнений направленных на развитие гибкости организма студентов.	2	УК-7
11	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Совершенствование техники прыжков в длину с места. Методика выполнения упражнений для развития подвижности в суставах.	2	УК-7
12	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. Бег на длинные дистанции. Высокий старт. Прыжки в длину с места	2	УК-7
13	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Совершенствование техники низкого старта и стартового ускорения.	2	УК-7
14	1	Легкоатлетическая подготовка. Разминка. ОРУ. Прием контрольных нормативов 100 м.	2	УК-7

### 5.6. Научно- практические занятия - не предусмотрено

### 5.7. Коллоквиумы – не предусмотрено

### 5.8. Самостоятельная работа

Студенты, имеющие освобождение от занятий физическим воспитанием и относящиеся к специальной медицинской группе, выполняют:

1. Сдают тесты определяющие уровень физического состояния.
2. Пишут рефераты по тематике своего заболевания, с приложением справки о данном заболевании.
3. Последующие рефераты пишут по утвержденному плану рефератов кафедрой «Физической культуры и спорта».

№	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо- емкость (час.)	Компе- тенции
1	Составление разминочного комплекса	18	УК-7
2.	Составление комплексов упражнений направленных на повышение подвижности суставов, развитие гибкости	18	УК-7
3.	Динамика и контроль изменений организма человека при занятии физической культурой и спортом	18	УК-7
4.	Физическая культура в жизни студента и его будущей профессиональной деятельности	54	УК-7
5.	Профилактика возможных осложнений, состояний перетренированности при занятиях физической культурой и спортом	56	УК-7
Итого		164	

Трудоемкость (час.) включает текущую проработку лекционного материала (0,3 на каждую лекцию), подготовку к практическим и лабораторным работам (0,25 на каждое занятие).

### 5.9. Примерная тематика курсовых проектов – не предусмотрено

### 5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Прак	Курс пр	СРС	
УК-7			+		+	Выполнение контрольных нормативов, оформление и защита рефератов, зачет

Л – лекция, Лаб – лабораторные работы, РГР – расчетно-графическая работа, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

### 6.1 Основная литература

1. Тычинин, Н. В. Элективные курсы по физической культуре и спорту : учебное пособие / Н. В. Тычинин ; под редакцией В. М. Суханов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-00032-250-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70821.html>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту : курс лекций / составители А. В. Шулаков [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», 2018. — 83 с. — ISBN 978-5-7014-0874-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87184.html>.

2. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: волейбол : учебно-методическое пособие / составители Л. К. Федякина [и др.]. — Сочи : СГУ, 2019. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147806>.

### 6.3 Периодические издания не предусмотрено

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

**6.5 Методические рекомендации для практических занятий по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (для студентов 1-3 курсов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника») / Сост.: к.п.н., доцент Т.А.Сидоренко, к.п.н., ст. пр. Н.А. Гудкова. - Рязань, РГАТУ, 2020. с. 19**

**6.6. Методические рекомендации для самостоятельной работы «Основные требования к оформлению реферата и контрольной работы по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (для студентов 1-3 курсов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника») / Сост.: к.п.н., доцент Т.А.Сидоренко, к.п.н., ст. пр. Н.А. Гудкова. - Рязань, РГАТУ, 2020. с. 14**

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

№	Программный продукт	№ лицензии	Количество лицензий
1	«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений
2	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
3	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
4	Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений

5	Edubuntu 14.04	свободно распространяемая	без ограничений
6	eTXT Антиплагиат	свободно распространяемая	без ограничений
7	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
8	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150
9	LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений
10	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
11	Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
12	Opera	свободно распространяемая	без ограничений
13	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
14	Windows	Приложение 1	
	Windows 7	4CFBX-7HQ6R-3JYWF-72GXP-4MV6W 32KD2-K9CTF-M3DJT-4J3WC-733WD	6 2
		YKNFY-KW986-GK4PY-FDWYH-7TP9F 32KD2-K9CTF-M3DJT-4J3WC-733WD	2 9
	Windows xp	QQJ2P-Q683T-X4QKT-99H36-B49Y8	4
15	WINE 1.7.42	свободно распространяемая	без ограничений
16	Альт Образование 9	свободно распространяемая	без ограничений
17	Система тестирования INDIGO	Лицензионное соглашение (договор) № Д-53609/4 от 01.11.2019	75
18	Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений

<b>Профессиональные БД</b>	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://koob.ru/">http://koob.ru/</a>	Куб — электронная библиотека
<b>Сайты официальных организаций</b>	
<a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
<a href="https://minsport.gov.ru">https://minsport.gov.ru</a>	Министерство спорта Российской Федерации
<a href="https://minsport.ryazangov.ru">https://minsport.ryazangov.ru</a>	Министерство физической культуры и спорта Рязанской области
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

**8. Фонд оценочных средств для текущей, промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)			
		1	2	3	4
УК -7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ  
НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ  
ОЦЕНИВАНИЯ**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено

**2.2. Текущий контроль (для студентов относящихся к основной, подготовительной и специальной группе А здоровья)**

индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разделе дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Контрольные нормативы		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-7	Знать способы контроля и оценки индивидуального физического развития и физической подготовленности;	1-4	Объяснение техники выполнения контрольных нормативов	Практические занятия	Контрольные нормативы	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4,5,6



УК - 7	Знать способы контроля и оценки индивидуального физического развития и физической подготовленности;	1-4	Использование компонентов общефизической подготовки	Практические занятия	реферат	Составление, введение реферата, проведен подбор литературы	Раскрыты основные позиции реферата	Проведен анализ по тематике реферата
	Уметь выполнять контрольные нормативы, предусмотренные рабочей программой дисциплины с учетом состояния здоровья и функциональных возможностей своего организма.	1-4	Использование методов физической культуры и спорта	Практические занятия	реферат	Составление, введение реферата, проведен подбор литературы	Раскрыты основные позиции реферата	Проведен анализ по тематике реферата
	владеть методами самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья; здоровьесберегающими технологиями; средствами и методами воспитания прикладных физических (выносливость, быстрота, сила, гибкость и ловкость) и психических (смелость, решительность, настойчивость, самообладание, и т.п.) качеств, необходимых для успешного и эффективного выполнения определенных трудовых действий	1-4	Использование средств и методов физической культуры и спорта (профессионально-прикладной физической подготовки)	Практические занятия	реферат	Составление, введение реферата, проведен подбор литературы	Раскрыты основные позиции реферата	Проведен анализ по тематике реферата

### 2.3 Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Контрольные нормативы		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК -7	Знать способы контроля и оценки индивидуального физического развития и физической подготовленности;	Практические занятия	Зачет	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2	.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4,5,6
	Уметь выполнять контрольные нормативы, предусмотренные рабочей программы дисциплины с учетом состояния здоровья и функциональных возможностей своего организма.	Практические занятия	Зачет	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2	.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4,5,6
	владеть методами самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья; здоровьесберегающими технологиями; средствами и методами воспитания прикладных физических (выносливость, быстрота, сила, гибкость и ловкость) и психических (смелость, решительность, настойчивость, самообладание, и т.п.) качеств, необходимых для успешного и эффективного выполнения определенных трудовых действий	Практические занятия	Зачет	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2	.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4	3.1.1., 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 контрольные нормативы 1, 2, 3, 4,5,6

### 2.4. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе.
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической

	задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
--	---

### **2.5. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата (для студентов специальной медицинской группы)**

Оценка	Критерии
«зачтено»	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«не зачтено»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Так же, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

### **2.6. Допуск к сдаче зачета**

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления медицинской справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета. Пропущенные занятия отрабатываются с другой группой, по расписанию преподавателя.
3. Выполнение основных заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.

## **3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Контрольные нормативы (для практических занятий и зачета)**

#### **3.1.1 Юноши (основная и подготовительная группа здоровья)**

№ п/п	Контрольный норматив	Неудвл.	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	Бег на 100м (с)	Более 15,2	15.1	14,8	13,5
2	Бег на 2 км (мин)	Более 14,00	14,00	13,30	12,30
3	Прыжок в длину с места (см)	Менее 215	215	230	240
4	Подтягивание из виса на высокой перекладине (кол-во раз)	Менее 8	9	10	13
5	Поднос ног к	Менее 5	6	8	10

	перекладине (кол-во раз)				
6	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (см)	Менее + 5	+ 6	+ 7	+ 13

### 3.1.2 Девушки (основная и подготовительная группа здоровья)

№ п/п	Контрольный норматив	Неудвл.	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	Бег на 100м (с)	Более 17,6	17,5	17,0	16,5
2	Бег на 2 км (мин)	Более 11,36	11,35	11,15	10,30
3	Прыжок в длину с места (см)	Менее 169	170	180	195
4	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)	Менее 9	10	12	14
5	Поднимание туловища из положения лежа на спине в сед (кол-во раз за 1 мин)	Менее 33	34	40	47
6	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (см)	Менее + 7	+ 8	+ 11	+ 16

### 3.1.3 Контрольные нормативы для студентов относящихся к специальной медицинской группе здоровья А

#### Юноши

№ п/п	тест	низкий	средний	высокий
1	тест Купера (м)	2300	2500	2700
2	Проба Штанге (с)	30-40	40-60	Больше 60
3	Проба Генчи(с)	25-30	30-40	Более 40
4	Проба Серкина 1 фаза	20-40	40-60	Более 60
5	Проба Серкина 2 фаза	40-60	15-26	Более 30
6	Проба Серкина 3 фаза	Менее 34	35-55	Более 60

### 3.1.4 Контрольные нормативы для студентов относящихся к специальной медицинской группе здоровья А

#### Девушки

№ п/п	тест	низкий	средний	высокий
1	тест Купера (м)	1700	1800	2100

2	Проба Штанге (с)	30-40	40-60	Больше 60
3	Проба Генчи(с)	25-30	30-40	Больше 40
4	Проба Серкина 1 фаза (с)	20-40	40-60	Больше 60
5	Проба Серкина 2 фаза (с)	40-60	15-26	Больше 30
6	Проба Серкина 3 фаза (с)	Менее 34	35-55	Больше 60

### 3.3. Темы рефератов (для спецгруппы Б)

#### Семестр 3

1. Методические принципы физического воспитания.
2. Методы физического воспитания.
3. Общие основы обучения движениям.
4. Общие положения воспитания физических качеств.
5. Формирование психических качеств личности в процессе физического воспитания.
6. Общая физическая подготовка, её цели и задачи.
7. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи.
8. Спортивная подготовка, её цели и задачи.
9. Структура подготовленности спортсмена.
10. Интенсивность физических нагрузок. Зоны интенсивности нагрузок по частоте сердечных сокращений (ЧСС).
11. Формы занятий физическими упражнениями.
12. Учебно-тренировочное занятие как основная форма обучения физическим упражнениям, его структура и направленность.
13. Возможности коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте.
14. Оптимальная двигательная активность и её воздействие на здоровье и работоспособность.
15. Мотивация выбора и целенаправленность самостоятельных занятий физическими упражнениями.
16. Формы и содержание самостоятельных занятий.
17. Планирование объема и интенсивности физических упражнений с учетом умственной учебной нагрузки.
18. Границы интенсивности физических нагрузок в условиях самостоятельных занятий для лиц студенческого возраста.
19. Пульсовые режимы рациональной тренировочной нагрузки в условиях самостоятельных занятий для лиц студенческого возраста.

#### Семестр 4

1. Использование методик стандартов и антропометрических индексов при занятиях физической культурой и спортом.
2. Использование методик функциональных проб при занятиях физической культурой и спортом.
3. Методики оценки уровня физического развития организма.
4. Методики оценки функционального состояния организма.
5. Методики оценки уровня физической подготовленности организма.
6. Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам контроля и самоконтроля.

7. Врачебный контроль как условие допуска к занятиям физической культурой и спортом, его содержание и периодичность.
8. Определение понятия «спорт». Его принципиальное отличие от других видов занятий физическими упражнениями.
9. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи.
10. Единая спортивная классификация.
11. Студенческий спорт, его организационные особенности.
12. Студенческие спортивные соревнования.
13. Общественные студенческие спортивные организации и объединения.
14. Выбор видов спорта и упражнений для повышения функциональных возможностей организма.
15. Выбор видов спорта и упражнений для активного отдыха.
16. Выбор видов спорта и упражнений для подготовки к будущей профессиональной деятельности.
17. Виды спорта комплексного разностороннего воздействия на организм занимающегося.
18. Особенности организации и планирования спортивной подготовки в вузе.
19. Мотивация и обоснование индивидуального выбора вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий.
20. История становления и развития избранного вида спорта (в мире, в России, в г. Рязани).
21. Психофизиологическая характеристика избранного вида спорта или системы физических упражнений.
22. Характеристика возможностей влияния избранного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие, функциональную подготовленность, психические качества и свойства личности.
23. Определение цели и задач спортивной подготовки в избранном виде спорта в условиях вуза.
24. Специальные зачетные требования и нормативы по избранному виду спорта по годам (семестрам) обучения.
25. Требования спортивной классификации и правила соревнований в избранном виде спорта.
26. Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека.
27. Понятие об утомлении при физической и умственной деятельности.
28. Гипокинезия и гиподинамия.
29. Обмен минеральных веществ и физическая нагрузка.
30. Кровь, ее состав и функции.
31. Представление о сердечно-сосудистой системе.
32. Характеристика изменений пульса и кровяного давления при мышечной деятельности.
33. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека.

## **Семестр 5**

1. Положения, определяющие личную и социально-экономическую необходимость специальной психофизической подготовки к труду.
2. Влияние современной автоматизации труда и быта на жизнедеятельность человека.
3. Обеспечение высокого уровня интенсивности и индивидуальной производительности труда будущих специалистов.
4. Определение понятия профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), её цели и задачи.
5. Место ППФП в системе физического воспитания.

6. Методика подбора средств ППФП студентов.
7. Организация и формы ППФП в вузе.
8. Система контроля ППФП студентов.
9. Основные факторы, определяющие ППФП будущего бакалавра и специалиста сельскохозяйственного профиля.
10. Производственная физическая культура, её цели и задачи.
11. Влияние условий труда и быта специалиста на выбор форм, методов и средств производственной физической культуры.
12. Методика составления комплексов упражнений в различных видах производственной гимнастики.
13. Физическая культура и спорт в свободное время.
14. Утренняя гигиеническая гимнастика.
15. Физкультурно-спортивные занятия для активного отдыха и повышение функциональных возможностей.
16. Дополнительные средства повышения работоспособности.
17. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
18. Влияние индивидуальных особенностей, географо-климатических факторов на содержание производственной физической культуры специалистов сельскохозяйственного профиля.
19. Основные проблемы питания современного студента.
20. Здоровый образ жизни и культура питания студента.
21. Современные правила и рекомендации диетологов по оптимизации питания современного человека.
22. Физиологические основы рационального питания.
23. Неврозы пищевого поведения. Булимия, анорексия.
24. Современные взгляды на вегетарианство.
25. Современные диеты.
26. Физиологические и психологические принципы голодания.
27. Современные методы очищения организма.
28. Лечебные и оздоровительные свойства различных продуктов питания.
29. Зимние олимпийские игры: история, хронология, статистика.
30. Летние олимпийские игры: история, хронология, статистика.
31. Параолимпийские игры: история, хронология, статистика.
32. Обзор выступления российских спортсменов на последних зимних олимпийских играх.
33. Обзор выступления российских спортсменов на последних летних олимпийских играх.

## **Семестр 6**

1. Профилактика травматизма при занятиях физическими упражнениями.
2. Восточные единоборства. Специфика. Развиваемые качества.
3. Травматизм при занятиях некоторыми видами спорта.
4. Заболевания спортсменов, развивающиеся при нерациональном тренировочном процессе.
5. Техника безопасности и правила поведения на занятиях избранным видом спорта или системой физических упражнений (плавание, легкая атлетика, гимнастика и др.).
6. Оздоровительная ходьба, оздоровительный бег, самоконтроль при индивидуальных тренировках.
7. Формирование психологических черт личности в процессе физического воспитания.
8. Приемы регуляции и саморегуляции неблагоприятных психических и физических состояний.

9. Предупреждение профессиональных заболеваний и самоконтроль.
10. Адаптация. Понятие. Виды. Акклиматизация.
11. Адаптация к физическим упражнениям в процессе направленной тренировки.
12. Стресс. Роль физического воспитания в его предупреждении и ликвидации.
13. Биологические ритмы, их значение в учебном режиме студента.
14. Биологические ритмы и работоспособность.
15. Массаж как средство восстановления после физической нагрузки.
16. Нарушение функций опорно-двигательного аппарата при естественном старении человека и оздоровительная роль физических упражнений.
17. Продолжительность жизни. Старение. Обеспечение активного долголетия.
18. Закаливание как средство восстановления, поддержания и укрепления здоровья.
19. Плавание и его оздоровительное значение.
20. Гигиена самостоятельных занятий. Питание, питьевой режим, уход за кожей. Элементы закаливания.
21. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности.
22. Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.
23. Определение понятий: врачебный контроль, педагогический контроль, самоконтроль, диагноз, диагностика состояния здоровья, функциональные пробы, критерии физического развития, антропометрические показатели, тест.
24. Врачебный и педагогический контроль на занятиях физической культурой и спортом, их содержание.
25. Самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом, его основные методы, показатели и критерии оценки.
26. Сущность и содержание дневника самоконтроля при самостоятельных занятиях физической культурой и спортом.

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО РГАТУ

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

Методические рекомендации для самостоятельной работы «Основные требования к оформлению реферата по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (для студентов 1-3 курса по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника») / Сост.: к.п.н., доцент Т.А.Сидоренко, ст. пр. Н.А. Гудкова. - Рязань, РГАТУ, 2020. с. 14.– Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

Методические рекомендации для практических занятий по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (для студентов 1-3 курса по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника») / Сост.: к.п.н., доцент Т.А.Сидоренко, ст. пр. Н.А. Гудкова. - Рязань, РГАТУ, 2020. с. 14.– Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>

4.3.Ключи

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответ	а	а	а	б	в	а	а	а	б	в	б	а	а	а	б
Номер вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

ответ	б	а	а	а	а	а	в	а	в	а	б	а	а	а	в
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические задачи в электроэнергетике

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Профиль Электрические станции и подстанции

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 3 Семестр \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ курс Зачет \_\_ курс

Экзамен 3 курс

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного № 144 от 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик профессор кафедры «Электроснабжение»

(должность, кафедра)



(подпись)

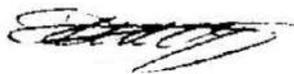
Юдаев Ю. А.

(Ф.И.О.)

Рассмотрен и утвержден на заседании кафедры « 9 » марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»

( кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является – усвоение студентами современных методов решения математических задач в электроэнергетике;

– подготовка студентов к оптимальному выбору стратегии и тактики поиска нестандартных решений научных и производственных задач;

– привитие студентам навыков и культуры творческого инженерного труда.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности и (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	Участие в проведении научных исследований по общепринятым методикам, их описании и формировании выводов	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Участие в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
13 Сельское хозяйство	производственно - технологический	Монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения

		назначения
производствен но - технологически й	Осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
производствен но - технологически й	Выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
организационн о - управленчески й	Планирование технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
организационн о - управленчески й	Разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов и управление их деятельностью	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
организационн о -	Организация работы по повышению	Электрифицированные и автоматизированные

управленчески й	эффективности энергетического электротехнического и оборудования	сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
организационн о - управленчески й	Организация материально- технического обеспечения инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование)	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
проектный	Участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические задачи в электроэнергетике» входит в Блок 1. "Дисциплины (модули)" в Обязательную часть.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

01 Образование и наука ;

13 Сельское хозяйство.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников** являются:

Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ОПК-2.2: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений; ОПК-2.3: Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики ОПК-2.4: Применяет математический аппарат численных методов ОПК-2.5: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. ОПК-2.6: Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы				
		1	2	3	4	5
Очная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36			36		
В том числе:						
Лекции	24			24		
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические занятия (ПЗ)	12			12		

Семинары (С)						
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)						
Другие виды аудиторной работы						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36			36		
В том числе:						
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы						
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен			36		
Общая трудоемкость час	108			Экзам		
Зачетные Единицы Трудоемкости	3			108		
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	12			3		
				12		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовый ПР	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Комплексные числа. Теория вероятностей и статистика.	8		4		12	24	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
2	Численные методы решения уравнений математической физики	8		4		12	24	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
3	Итерационные методы решения	8		4		12	24	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2	3										
<b>Предшествующие дисциплины</b>														

1	Математика	+	+	+											
2	Физика	+	+	+											
3	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+											
<b>Последующие дисциплины</b>															
1.	Техника высоких напряжений	+	+	+											
2	Электроснабжение	+	+	+											
3	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций	+	+	+											

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	1	Комплексные числа. Теория вероятностей и статистика. Задача Коши. Погрешности. Одношаговые методы решения задачи Коши. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Методы Рунге-Кутты для дифференциальных уравнений высоких порядков.	8	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
2	2	Численные методы решения уравнений математической физики. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных. Представление частных производных в конечно-разностном виде. Итерационные методы решения эллиптических уравнений. Метод одновременных смещений. Метод последовательных смещений.	8	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
3	3	Метод последовательной верхней релаксации. Параболические уравнения в частных производных.	8	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6

### 5.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Комплексные числа. Теория вероятностей и статистика.	Изучение статического электричества	4	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
2	Численные методы решения уравнений математической физики	Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты	4	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
3	Итерационные методы решения	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок	4	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6

### 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Комплексные числа.	Комплексные числа. Теория вероятностей и статистика. Задача Коши. Погрешности	12	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
2	Численные методы решения уравнений математической физики.	Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты.	12	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6
3	Итерационные методы решения эллиптических уравнений.	Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных.	12	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено.

### 5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6	+		+		+	Опрос, тест, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

- 1 Ганичева, А. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-907112-06-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146948>
- 2 Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения : учебник / А. П. Господариков, И. А. Волынская, О. Е. Карпухина [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-94211-711-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71688.html>
- 3 Любченко, В. Я. Применение математического моделирования в задачах электроэнергетики : учебное пособие / В. Я. Любченко, С. В. Родыгина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3627-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91677.html>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Митрофанов, С. В. Правила устройства электроустановок и техника безопасности : учебное пособие / С. В. Митрофанов. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-7410-2121-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159733>
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / . — Москва : ЭНАС, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-4248-0072-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76186.html>

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . - Рязань, 2020 - . - Ежекварт. — ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". — 2000- . - Москва, 2016 - 2019. — Двухмесяч. — Текст : непосредственный

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». — URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «IPRbooks». — URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. — URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». — URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». — URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». — URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. — URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) — URL : <http://www.cnsheb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. — URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». — URL : <http://www.edu.ru/documents/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### **6.5. Методические указания к практическим занятиям: Юдаев Ю.А.**

Учебное пособие по курсу «Математические задачи в электроэнергетике» для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность программы «Электрические станции и подстанции» / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020.

**6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы** – Учебное пособие по курсу «Математические задачи в электроэнергетике» для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность программы «Электрические станции и подстанции» / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лекционные занятия: Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Лабораторные занятия: Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2Ауд. 86

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

#### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**



	электричества и магнетизма.									
ОПК-2.6:	Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	+								

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по двухбалльной шкале (зачет)	«не зачтено»	«зачтено»

### 2.2 Текущий контроль

Индекс компетенции	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Номер задания		
						Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6	Знать Знание 1	1,2	1 Применения математического аппарата теории вероятностей и математической статистики	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	1 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 12
	Знание 2	3,4	2 Комплексные числа. Теория вероятностей и статистика. Задача Коши. Погрешности. Одношаговые методы решения задачи Коши. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Методы Рунге-Кутты для дифференциальных уравнений высших	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	13 ÷ 16	17 ÷ 20	21 ÷ 24

			порядков					
Знание 3	5,6	3. Методы Рунге-Кутта. Методы Рунге-Кутта для дифференциальных уравнений высоких порядков	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	25 ÷ 28	29 ÷ 32	33 ÷ 36	
Уметь Умение 1	1,2	1 Применять математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	37 ÷ 40	41 ÷ 42	43 ÷ 44	
Умение 2	3,4	2. Применять задачу Коши. Погрешности. Одношаговые методы решения задачи Коши. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутта. Методы Рунге-Кутта для дифференциальных уравнений высоких порядков	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	45 ÷ 48	49 ÷ 52	53 ÷ 56	
Умение 3	5,6	3. Применять Методы Рунге-Кутта. Методы Рунге-Кутта для дифференциальных уравнений высоких порядков	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	57 ÷ 60	61 ÷ 64	65 ÷ 68	
Иметь навыки (владеть) Владение 1	1,2	1. Применения математического аппарата теории вероятностей и математической статистики уравнений	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	69 ÷ 72	73 ÷ 74	75 ÷ 76	
Владение 2	3,4	2. Применения задачи Коши. Одношаговые методы решения задачи Коши. Метод Эйлера. Модифицирова	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	77 ÷ 80	81 ÷ 84	85 ÷ 88	

			нный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутта. Методы Рунге-Кутта для дифференциальных уравнений высоких порядков.					
	Владение 3	5,6	3.Применения методов Рунге-Кутта. Методов Рунге-Кутта для дифференциальных уравнений высоких порядков.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	89 ÷ 92	93 ÷ 96	97 ÷ 100

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Номер задания		
				Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-2.5; ОПК-2.6	Знать	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	1 ÷ 4; 13 ÷ 16; 25 ÷ 28	5 ÷ 8; 17 ÷ 20; 29 ÷ 32	9 ÷ 12; 21 ÷ 24; 33 ÷ 36
	Уметь	Лекции, практические занятия,	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	37 ÷ 40; 45 ÷ 48; 57 ÷ 60	41 ÷ 44; 49 ÷ 52; 61 ÷ 64	41 ÷ 44; 53 ÷ 56; 65 ÷ 68
	Иметь навыки (владеть)	самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, по самостоятельной работе, экзамен	69 ÷ 72; 77 ÷ 80; 89 ÷ 92;	73 ÷ 74; 81 ÷ 84; 93 ÷ 96	75 ÷ 76; 85 ÷ 88; 97 ÷ 100

### 2.4. Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений используемых при изоляции электроустановок, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, используемые в энергетике. Правильно подобрать оборудование; умение работать со справочной литературой; обосновывать выбор принятого решения.

«зачтено», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений используемых при изоляции электроустановок, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, используемые в энергетике. Правильно подбирает оборудование для систем электроснабжения. Умеет работать со справочной литературой.
«зачтено», пороговый уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений используемых при изоляции электроустановок, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, используемые в энергетике. Умеет работать со справочной литературой, обосновать выбор принятого решения.
«незачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений используемых при изоляции электроустановок, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

## 2.6. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«отлично» высокий уровень	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры
«хорошо» повышенный уровень	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно» пороговый уровень	выставляется студенту, если у него обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебного программного материала
«неудовлетворительно» уровень не сформирован	выставляется студенту, если у него обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.7. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше

		70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Контрольные вопросы согласно

1. Учебное пособие по курсу «Математические задачи в электроэнергетике» для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность программы «Электрические станции и подстанции» / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020.

#### 3.2. Тестовые задания

1) Приближенным числом  $a$  называют число, незначительно отличающиеся от

- a) точного  $A$
- b) неточного  $A$
- c) среднего  $A$
- d) точного не известного
- e) приблизительного  $A$

2)  $a$  называется приближенным значением  $A$  по недостатку, если

- a)  $a < A$
- b)  $a > A$
- c)  $a = A$
- d)  $a \geq A$
- e)  $a \leq A$

3)  $a$  называется приближенным значением числа  $A$  по избытку, если

- a)  $a > A$
- b)  $a < A$
- c)  $a = A$
- d)  $a \geq A$
- e)  $a \leq A$

4. Под ошибкой или погрешностью  $\Delta a$  приближенного числа  $a$  обычно понимается разность между соответствующим точным числом  $A$  и данным приближением, т.е.

- a)  $\Delta a = A - a$
- b)  $\Delta a = A + a$

- c)  $\Delta a = A/a$
- d)  $a = \Delta a - A$
- e)  $A = \Delta a + A$

5) Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы

- a) точный метод
- b) метод релаксации
- c) метод итерации
- d) приближенный метод
- e) относительный метод

6) Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

- a) итерационный метод
- b) точный метод
- c) приближенный метод
- d) относительный метод
- e) метод Зейделя

7) Если ошибка положительна  $A >$ , то

- a)  $\Delta a > 0$
- b)  $\Delta a < 0$
- c)  $\Delta a = 0$
- d)  $\Delta a \leq 0$
- e)  $a > a$

8) Абсолютная погрешность приближенного числа

- a)  $\Delta = |\Delta a|$
- b)  $\Delta a = a$
- c)  $\Delta = |a|$
- d)  $A = |\Delta a|$
- e)  $\Delta a = |\Delta b|$

9) Абсолютная погрешность

- a)  $\Delta = |A - a|$
- b)  $\Delta A = a$
- c)  $\Delta = |B - a|$
- d)  $a = |A + a|$
- e)  $\Delta a = |A + b|$

10) Предельную абсолютную погрешность вводят если

- a) число A не известно
- b) число a не известно
- c)  $\Delta$  не известно
- d)  $A - a$  не известно
- e) не известно B

11) Предельная абсолютная погрешность

- a)  $\Delta a$
- b)  $\Delta b$
- c)  $\Delta A$
- d) A
- e) A

12) Определить предельную абсолютную погрешность числа  $a = 3,14$ , заменяющего число  $\pi$

- a) 0,002
- b) 0,001

- c) 3,141
- d) 0,2
- e) 0,003

13) Относительная погрешность

- a)  $\sigma = \Delta/|A|$
- b)  $\sigma = \Delta$
- c)  $\sigma = \Delta/v$
- d)  $\sigma = c/a$
- e)  $\sigma = a - A$

14) Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи

- a) погрешность задачи
- b) погрешность метода
- c) остаточная погрешность
- d) погрешность действия
- e) начальная

15) Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе

- a) остаточная погрешность
- b) абсолютная
- c) относительная
- d) погрешность условия
- e) начальная погрешность

16) Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров

- a) начальном
- b) конечной
- c) абсолютной
- d) относительной
- e) остаточной

17) Погрешности, связанные с системой счисления

- a) погрешность округления
- b) погрешность действий
- c) погрешности задач
- d) остаточная погрешность
- e) относительная погрешность

18) Округлить число  $\pi = 3,1415926535\dots$  до пяти значащих цифр

- a) 3,1416
- b) 3,1425
- c) 3,142
- d) 3,14
- e) 0,1415

19) Абсолютная погрешность при округлении числа  $\pi$  до трёх значащих цифр

- a)  $0,5 \cdot 10^{-2}$
- b)  $0,5 \cdot 10^{-3}$
- c)  $0,5 \cdot 10^{-4}$
- d)  $0,5 \cdot 10^{-1}$
- e) 0,5

20) Предельная абсолютная погрешность разности

- a)  $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$
- b)  $\Delta u = a + b$
- c)  $\Delta u = A + b$

d)  $\Delta = x^1 + x^2$

e)  $\Delta a = b + c$

21) Числовой ряд названия сходящимся, если

a) существует предел последовательности его частных сумм

b) можно найти сумму ряда

c) существует последовательность

d) частные суммы равны нулю

e) существует предел разности

24) Найти  $\ln 3$  с точностью до  $10^{-5}$

a) 1,09861

b) 1,01

c) 1,098132

d) 1,02

e) 1,3

25) Найти  $\sin 200301$

a) 0,35

b) 0,36

c) 0,2

d) 0,47

e) 0,5

26) Найти  $\operatorname{tg} 400$

a) 0,839100

b) 0,84

c) 0,9

d) 1,0

e) 1,2

27) С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

a) процесс Герона

b) формула Тейлора

c) формула Маклорена

d) метод Крамера

e) процесс Даламбера

Методом половинного деления уточнить корень уравнения  $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$

a) 0,867

b) 0,234

c) 0,2

d) 0,43

e) 0,861

31) Используя метод хорд найти положительный корень уравнения  $x^4 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2 = 0$

a)  $1,198 + 0,0020i$

b)  $1,16 + 0,02i$

c)  $2 + 0,1i$

d)  $3,98 + 0,001i$

e)  $4,2 + 0,0001i$

32) Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения  $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$

a)  $-10,261$

b)  $-10,31$

c)  $-5,6$

d)  $-3,2$

e)  $-0,44$

33) Используя комбинированный метод вычислить с точностью до  $0,005$  единственный положительный корень уравнения

- a)  $1,04478$
- b)  $1,046$
- c)  $2,04802$
- d)  $3,45456$
- e)  $802486$

34) Найти действительные корни уравнения  $x - \sin x = 0,25$

- a)  $1,17$
- b)  $1,23$
- c)  $2,45$
- d)  $4,8$
- e)  $5,63$

35) Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения  $x^4 - 4x + 1 = 0$

- a) 2 и 0
- b) 3 и 2
- c) 0 и 4
- d) 0 и 1
- e) 0 и 4

36) Определить нижнее число и верхнее число перемен знаков в системе  $1, 0, 0, -3, 1$ .

- a) 2 и 4
- b) 3 и 1
- c) 0 и 4
- d) 0 и 5
- e) 3 и 2

37) Определить состав корней уравнения  $x^4 + 8x^3 - 12x^2 + 104x - 20 = 0$

- a) один положительный и один отрицательный
- b) нет ни одного корня
- c) невозможно найти число корней
- d) уравнение не имеет положительных корней
- e) два отрицательных корня

38) Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют

- a) равными
- b) одинаковыми
- c) разными по рангу
- d) схожими
- e) транспонированными

39) Укажите свойства суммы матриц  $A + (B + C) = \dots$

- a)  $(A + B) + C$
- b)  $(B + A) * C$
- c)  $ABC$
- d)  $A + B + C * A$
- e)  $A * C + B * C$

40) Укажите название матрицы  $-A = (-1)A$

- a) противоположная
- b) обратная
- c) равная

- d) матрица не существует
- e) транспонированная

41) Заменяя в матрице типа  $m \times n$  строки соответственно столбцами получим

- a) транспонированную матрицу
- b) равную матрицу
- c) среднюю матрицу
- d) обратную матрицу
- e) квадратную матрицу

42) С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица

- a) с исходной
- b) с обратной
- c) с нулевой
- d) с единичной
- e) с квадратной

43) Нахождение обратной матрицы для данной называется

- a) обращение данной матрицы
- b) транспонированием
- c) суммой матриц
- d) заменой строк и столбцов
- e) произведением матриц

44) Максимальный порядок минора матрицы, отличного от нуля, называют

- a) рангом
- b) пределом
- c) рядом
- d) сходимостью
- e) определителем

45) Разность между наименьшим из чисел  $m$  и  $n$  и рангом матрицы называется

- a) дефектом
- b) пределом
- c) рангом
- d) определителем
- e) разницей

46) Существующие и имеющие важное значение матричные степенные ряды

- a) правые и левые
- b) средние
- c) верхние и нижние
- d) высокие
- e) дифференцируемые

47) Матричные ряды дают возможность определять

- a) трансцендентные функции матрицы
- b) миноры матричного ряда
- c) сходящиеся ряды
- d) геометрические прогрессии
- e) каноническую форму ряда

48) Матрица разбитая на клетки, называется клеточной и ...

- a) блочной
- b) равной
- c) окаймленной
- d) квазидиагональной

е) средней

49) Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют

- a) треугольной
- b) нулевой
- c) диагональной
- d) такая матрица не существует
- e) единичной

50) Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы

- a) точный метод
- b) метод релаксации
- c) метод итерации
- d) приближенный метод
- e) относительный метод

51) Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

- a) итерационный метод
- b) точный метод
- c) приближенный метод
- d) относительный метод
- e) метод Зейделя

52) Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

- a) метод Гаусса
- b) метод Крамера
- c) метод обратных матриц
- d) ведущий метод
- e) аналитический метод

53) Целый однородный полином второй степени от  $n$  переменных называется

- a) квадратичной формой
- b) кубической формой
- c) прямоугольной формой
- d) треугольной формой
- e) матричной формой

54) Квадратичная форма называется положительно (отрицательно) определенной, если она принимает положительные (отрицательные) значения, обращаясь в нуль лишь при

- a)  $x_1=x_2=\dots=x_n=0$
- b)  $x_1+x_2+\dots+x_n=0$
- c)  $x_1x_2\dots x_n=0$
- d)  $a+b+c+\dots=0$
- e)  $x_1+x_2+\dots+x_n=5$

55) Простейшая форма этого метода заключается в том, что на каждом шаге обращают в нуль максимальную по модулю невязку путем изменения значения соответствующей компоненты приближения

- a) метод ослабления
- b) итерационный метод
- c) метод обратных матриц
- d) ведущий метод
- e) метод Гаусса

56) Произведением вектора  $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$  на число  $k$  называется вектор

- a)  $kx=(kx_1, kx_2, \dots, kx_n)$
- b)  $k=x_1+x_2+\dots+x_n$
- c)  $ab=x_1+x_2+\dots+x_n$
- d) нельзя вектор умножать на число
- e)  $c=a+b$

57) Для векторов  $x$  и  $y$  естественно определяется линейная комбинация

- a)  $\alpha x + \beta y$
- b)  $\alpha x * \beta y$
- c)  $\alpha x / \beta y$
- d)  $x + y = 0$
- e)  $(x + y)\alpha = 0$

58) Любая совокупность  $n$ -мерных векторов, рассматриваемая с установленными в ней операциями сложения векторов и умножения вектора на число, не выводящими за пределы этой совокупности называется

- a) линейным векторным пространством
- b) плоскостью векторов
- c) скалярным произведением векторов
- d) суммой векторов
- e) сходимостью векторного пространства

59) Максимальное число линейно независимых векторов  $n$ -мерного пространства  $E_n$  в точности равно

- a) размерности этого пространства
- b) соразмерности векторов
- c) сумме линейных векторов
- d) совокупности единичных векторов
- e) сумме  $n$  векторов

60) Название любой совокупности  $n$  линейно независимых векторов  $n$ -мерного пространства

- a) базис
- b) орт
- c) вектор
- d) координата
- e) скаляр

61) Как иначе называют метод бисекций?

- a) Метод половинного деления
- b) Метод хорд
- c) Метод пропорциональных частей
- d) Метод «начального отрезка»
- e) Метод коллокации

62) Методы решения уравнений делятся на:

- a) Прямые и итеративные
- b) Прямые и косвенные
- c) Начальные и конечные
- d) Определенные и неопределенные
- e) Простые и сложные

63) Кто опубликовал формулу для решения кубического уравнения?

- a) Кардано
- b) Галуа
- c) Абеле
- d) Дарбу
- e) Фредгольм

64) Основная теорема алгебры:

- a) Уравнение вида  $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$  имеет ровно  $n$  корней, вещественных или комплексных, если  $k$ -кратный корень считать за  $k$  корней
- b) Если функция  $f(x)$  определена и непрерывна на отрезке  $[\alpha; b]$  и принимает на его концах значения разных знаков, то на  $[\alpha; b]$  содержится, по меньшей мере, один корень уравнения  $f(x)=0$
- c) Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[\alpha; b]$ , то она интегрируема на этом отрезке
- d) Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[\alpha; b]$ , то она дифференцируема на этом отрезке
- e) Определитель  $D=|a_{ij}|$   $n$ -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения
- 65) Отделение корней можно выполнить двумя способами:
- аналитическим и графическим
  - приближением и отделением
  - аналитическим и систематическим
  - систематическим и графическим
  - приближением последовательным и параллельным
- 66) Укажите первую теорему Больцано-Коши:
- Если функция  $f(x)$  определена и непрерывна на отрезке  $[\alpha; b]$  и принимает на его концах значения разных знаков, то на  $[\alpha; b]$  содержится, по меньшей мере, один корень уравнения  $f(x)=0$
  - Уравнение вида  $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$  имеет ровно  $n$  корней, вещественных или комплексных, если  $k$ -кратный корень считать за  $k$  корней
  - Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[\alpha; b]$ , то она интегрируема на этом отрезке
  - Если функция  $f(x)$  монотонна на отрезке  $[\alpha; b]$ , то она дифференцируема на этом отрезке
  - Определитель  $D=|a_{ij}|$   $n$ -го порядка равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения
- 67) Отделим корни уравнения  $x^3 - 2x - 3 = 0$
- Единственный корень расположен между  $\sqrt{2/3}$  и  $\infty$
  - Корней нет
  - Один из корней находится на отрезке  $[1, 2]$
  - Один из корней находится на отрезке  $[-1, 2]$
  - Единственный корень расположен между  $\sqrt{1/8}$  и  $\sqrt{3/8}$
- 68) При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна:
- Теорема Виета
  - Теорема Ньютона
  - Теорема Перрона
  - Теорема Штурма
  - Теорема Бюдана-Фурье
- 69) Итерация *iteratio* в переводе с латинского:
- повторение
  - замещение
  - возвращение
  - умножение
  - удаление
- 70) Укажите рекуррентную формулу метода простой итерации:
- $x_{n+1} = \varphi(x_n)$
  - $x = \varphi$
  - $x = C$
  - $x_{n+1} = \psi(x_n) + \varphi(x_n)$
  - $x_{n-1} = \psi(x_n) - \varphi(x_n)$

71) От латинского слова *resurgens*:

- a) возвращающийся
- b) меняющийся
- c) повторяющийся
- d) заменяющийся
- e) приближающийся

72) Последовательность, удовлетворяющая условию Коши, называется:

- a) фундаментальной последовательностью
- b) рекуррентной последовательностью
- c) итеративной последовательностью
- d) двусторонней последовательностью
- e) односторонней последовательностью

Метод хорд-

- a) Частный случай метода итераций
- b) Частный случай метода коллокации
- c) Частный случай метода прогонки
- d) Частный случай метода квадратных корней
- e) Частный случай метода Гаусса

75) Свойство самоисправляемости:

- a) Усиливает надежность метода
- b) Не влияет на конечный результат
- c) Влияет на конечный результат
- d) Не учитывается
- e) Считается ошибочным

76) Как иначе называют метод Ньютона?

- a) Метод касательных
- b) Метод коллокации
- c) Метод прогонки
- d) Метод итераций
- e) Метод хорд

77) Как иначе называют метод хорд?

- a) Метод пропорциональных частей
- b) Метод касательных
- c) Метод коллокации
- d) Метод бисекций
- e) Метод квадратных корней

78) Метод хорд имеет еще одно имя:

- a) Метод пропорциональных частей
- b) Метод касательных
- c) Метод бисекций
- d) Метод коллокации
- e) Метод прогонки

79) Что общего у метода хорд и метода итераций?

- a) Общая скорость и свойство самоисправляемости
- b) Свойство самоисправляемости
- c) Общая скорость
- d) Легкость при решении
- e) Требуется нахождение производной

80) Метод Ньютона-

- a) обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости

- b) дает большой выигрыш во времени
- c) занимает очень много времени
- d) предельно прост
- e) надежен

81) Методом хорд уточнить корень уравнения  $x^3 - 2x - 3 = 0$ ,  $\xi \in [1; 2]$ ;  $\varepsilon = 10^{-3}$

- a)  $\xi = 1.8933 \pm 0.0001$
- b)  $\xi = 0.0001 \pm 1$
- c)  $\xi = 0.0033 \pm 0.0001$
- d)  $\xi = \pm 1$
- e)  $\xi = \pm 3.3$

82) Если точка движется равномерно  $v(t) = v = \text{const}$ , то ответ готов:

- a)  $S = v(T_2 - T_1)$
- b)  $S = 0$
- c)  $v = v_0 + at$
- d)  $v = s/t$
- e)  $S = v_0 t + at^2/2$

83) Предел суммы  $S \approx v(\tau_1)\Delta t_1 + v(\tau_2)\Delta t_2 + \dots + v(\tau_n)\Delta t_n$  называется:

- a) Определенным интегралом
- b) Неопределенным интегралом
- c) Рекуррентной формулой
- d) Формулой численного дифференцирования
- e) Схемой Халецкого

84) Если сила постоянна, ответ дается формулой:

- a)  $A = F(b - a)$
- b)  $A = F(a - b)$
- c)  $F = \text{const}$
- d)  $A = 0$
- e)  $F = ma$

85) Все методы вычисления интегралов делятся на:

- a) Точные и приближенные
- b) Прямые и итеративные
- c) Прямые и косвенные
- d) Аналитические и графические
- e) Приближенные и систематические

86) Точный метод вычисления интегралов был предложен:

- a) Ньютоном и Лейбницем
- b) Ньютоном и Гауссом
- c) Гауссом и Стирлингом
- d) Вольтерром
- e) Гауссом и Крамером

87) Геометрически нижняя сумма Дарбу равна:

- a) Площади ступенчатого многоугольника, содержащегося в криволинейной трапеции
- b) Площади ступенчатого многоугольника, содержащего внутри себя криволинейную трапецию
- c) Площади прямоугольного параллелепипеда
- d) Площади ступенчатого шестиугольника
- e) Площади ступенчатого прямоугольника

88) Геометрически верхняя сумма Дарбу равна:

- a) Площади ступенчатого многоугольника, содержащего внутри себя криволинейную трапецию
- b) Площади ступенчатого многоугольника, содержащегося в криволинейной трапеции

- с) Площади прямоугольного параллелепипеда
- d) Площади ступенчатого шестиугольника
- e) Площади ступенчатого прямоугольника

89) Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы:

- a) аналитические и численные
- b) аналитические и графические
- с) систематические и численные
- d) систематические и случайные
- e) приближенные и непрближенные

Правильные ответы везде а)

### 3.4. Перечень вопросов к зачету по дисциплине: «Математические задачи в электроэнергетике»

2. Комплексные числа.
3. Теория вероятностей и статистика.
4. Задача Коши.
5. Погрешности.
6. Одношаговые методы решения задачи Коши.
7. Метод Эйлера.
8. Модифицированный метод Эйлера
9. Методы Рунге-Кутта.
10. Методы Рунге-Кутта для дифференциальных уравнений высоких порядков
11. Численные методы решения уравнений математической физики.
12. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных.
13. Представление частных производных в конечно-разностном виде.
14. Итерационные методы решения эллиптических уравнений.
15. Метод одновременных смещений.
16. Метод последовательных смещений.

Вопросы повышенной сложности

1. Метод последовательной верхней релаксации.
2. Параболические уравнения в частных производных.

### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

#### 4.2.3. Методические указания по проведению тестирования

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения дисциплины «Математические задачи в электроэнергетике» 3 курс
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории № 133 согласно расписанию занятий
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	В соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя, проводившего процедуру контроля	Юдаев Ю. А.
5.	Вид и форма заданий	На бумажном носителе
6.	Время для выполнения задания	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя, обрабатывающего результаты	Юдаев Ю. А.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в ведомость, доводится до сведения обучающихся
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

#### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

##### 4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю

##### 4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации

##### 4.3.3. Ключи к тестам.

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	а	26	а	51	а	76	а
2	а	27	а	52	а	77	а
3	а	28	а	53	а	78	а
4	а	29	а	54	а	79	а
5	а	30	а	55	а	80	а
6	а	31	а	56	а	81	а
7	а	32	а	57	а	82	а
8	а	33	а	58	а	83	а
9	а	34	а	59	а	84	а
10	а	35	а	60	а	85	а
11	а	36	а	61	а	86	а
12	а	37	а	62	а	87	а
13	а	38	а	63	а	88	а
14	а	39	а	64	а	89	а
15	а	40	а	65	а	90	а
16	а	41	а	66	а	91	а
17	а	42	а	67	а	92	а
18	а	43	а	68	а	93	а
19	а	44	а	69	а	94	а
20	а	45	а	70	а	95	а
21	а	46	а	71	а	96	а
22	а	47	а	72	а	97	а
23	а	48	а	73	а	98	а
24	а	49	а	74	а	99	а
25	а	50	а	75	а	100	а



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерная графика электротехнических элементов

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2

Семестр 3

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 3 семестр

Экзамен \_ \_ семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного № 144 от 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент кафедры «Электротехника и физика»  
(должность, кафедра)



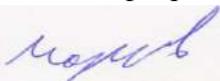
(подпись)

(Ф.И.О.)

А.А. Слободскова

Доцент кафедры «Электротехника и физика»

(должность, кафедра)



(подпись)

(Ф.И.О.)

А.С. Морозов

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электротехника и физика»  
(кафедра)



(подпись)

(Ф.И.О.)

С.О. Фатьянов

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель дисциплины «Компьютерная графика электротехнических элементов»** сформировать у студентов систему знаний для применения ее при разработке функциональных, принципиальных, электромонтажных схем различных электротехнических элементов и устройств с помощью компьютерной графики.

**Задачами дисциплины также являются:**

- изучение методов построения электротехнических схем с помощью компьютерных программ.
- изучение единой системы конструкторской документации
- изучение правил оформления электротехнических схем.
- правила выполнения чертежей различного электрооборудования

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и

		подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических и технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	устройства и электроприводы энергетических,
16 Строительство и ЖКХ 20	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов	

<p><i>Электроэнергетика</i> 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p><i>исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i></p>	<p><i>технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i> - <i>электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические</i></p>
<p>20 <i>Электроэнергетика</i></p>	<p><i>Монтажный</i></p>	<p><i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и</i></p>
<p>20 <i>Электроэнергетика</i></p>	<p><i>Наладочный</i></p>	<p><i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>распределения электроэнергии;</i> - <i>электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i> - <i>потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</i> - <i>организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями,</i></p>

			<p><i>функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i></p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс дисциплины:

Дисциплина «Компьютерная графика электротехнических элементов» (сокращенное наименование дисциплины «Комп. граф. электр. эл.») Б1.О.27 входит в обязательную часть дисциплин цикла Б1

— **область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:**

Совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии;

Разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

— **объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

Электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;

Электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая и управление и регулирование;

Электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов и другие объекты.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p><i>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</i></p>	<p><i>ОПК-1. Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i></p> <p><i>ОПК-3. Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</i></p> <p><i>ОПК-4. Способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i></p>	<p><i>ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</i></p> <p><i>ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</i></p> <p><i>ОПК-3.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</i></p> <p><i>ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</i></p> <p><i>ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</i></p> <p><i>ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин</i></p> <p><i>ОПК-5.2. Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</i></p>

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72			72					
В том числе:									
Лекции									
Лабораторные работы (ЛР)	36			36					
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36			36					
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>	36			36					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет			зачет					
Общая трудоемкость час	72			72					
Зачетные Единицы Трудоемкости	2			2					
Контактная работа (по учебным занятиям)	36			36					

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовый П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Общие правила выполнения электротехнических чертежей		6			6	12	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
2	ЕСКД		6			6	12	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
3	Правила выполнения электрических схем		6			6	12	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
4	Программные изделия Autocad		6			6	12	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2ОПК-

								1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
5	Программные изделия Visio		6			6	12	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
6	Программные изделия Компас 3-D		6			6	12	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предыдущие дисциплины									
1.	Математика	+	+	+	+	+	+		
2.	Физика	+	+		+	+			
3.	Теоретические основы электротехники	+	+		+	+			
Последующие дисциплины									
1.	Электроснабжение	+	+	+	+				
2.	Энергетические установки	+	+	+	+		+		

## 5.3. Лекционные занятия (не предусмотрены)

## 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	№ разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	1	Общие правила выполнения электротехнических чертежей	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1
2	2	ЕСКД	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
3	3	Общие правила выполнения электротехнических чертежей	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
4	4	Применение «Autocad» для выполнения электротехнических чертежей.	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
5	5	Программные изделия Autocad	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
6	6	Программные изделия Visio	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2

## 5.5. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

## 5.6. Научно-практические занятия (не предусмотрены)

## 5.7. Коллоквиумы (не предусмотрены)

## 5.8. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Общие правила выполнения электротехнических чертежей	Общие правила выполнения электротехнических чертежей	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
2	ЕСКД	ЕСКД	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
3	Правила выполнения электрических схем	Правила выполнения электрических схем	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
4	Программные изделия Autocad	Программные изделия Autocad	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
5	Программные изделия Visio	Программные изделия Visio	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2
6	Программные изделия Компас 3-D	Программные изделия Компас 3-D	6	ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2

## 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) курсовых работ не предусмотрено

учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1, 5.2	+	+	-	-	+	Выполнение лабораторных работ, опрос, тест, зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Кондратьева Т.М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кондратьева Т.М., Митина Т.В., Царева М.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 290 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/42898.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование).

— ISBN 978-5-534-13196-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449497>

3. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12341-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447417>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Перемитина Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Перемитина Т.О.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13940.html>.— ЭБС «IPRbooks»

1. Хейфец, А. Л. Компьютерная графика для строителей : учебник для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10969-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/436983>

2. Вечтомов, Е. М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики : учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Е. Н. Лубягина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09268-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427523>

## 6.2 Периодические издания:

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . – Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.  
2. Сельский механизатор : науч.-производ. журн. / учредители : Минсельхоз России ; ООО «Нива». – 1958 - . – Москва : ООО «Нива», 2020 - . – Ежемес. – ISSN 0131-7393. - Текст : непосредственный.

## 6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>

- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>

- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>

- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>

- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>

- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>

- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

**6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам:**

Жилин И.В. Моделирование в КОМПАС-3D [Электронный ресурс]: учебно-методический практикум по дисциплине «Компьютерное моделирование»/ Жилин И.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 51 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73081.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы -** Жилин И.В. Моделирование в КОМПАС-3D [Электронный ресурс]: учебно-методический практикум по дисциплине «Компьютерное моделирование»/ Жилин И.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 51 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73081.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
 ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
 ПО ДИСЦИПЛИНЕ

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1 -6
ОПК-1	<p><i>Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i></p> <p><i>ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</i></p> <p><i>ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</i></p>	+
ОПК-3	<p><i>ОПК-3.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</i></p> <p><i>ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</i></p>	
ОПК-4	<p><i>Способность использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</i></p>	
ОПК-5	<p><i>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения</i></p>	

	электрических и неэлектрических величин	
	ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### *2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины*

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК 1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1	Знать	1-6	<p>- методы выполнения электрических схем и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений с помощью компьютерных программ;</p> <p>- методы построения и чтения функциональных, принципиальных, электромонтажных схем различного уровня сложности и назначения с использованием компьютерной графики;</p> <p>- основные прикладные программные средства и профессиональные базы данных.</p>	Лабораторные работы.	Тестирование	1,2	3,4,5	6,7

	Уметь	2	графически изобразить принципиальные электрические схемы согласно ЕСКД	Лабораторные работы.	Тестирование	Б1.1- Б1.10	Б1.11- Б1.17	Б3.3,Б3.5
		4,5,6	использовать прикладные программы для построения электротехнических элементов схем	Лабораторные работы.	Тестирование	Б1.23- Б1.31, Б1.33-Б1.48	Б2.6- Б2.11 Б2.15 - Б2.24	Б3.1
	Иметь навыки (владеть)	3	методикой графического изображения элементов схем	Лабораторные работы	Тестирование	Б1.18-29	Б2.25-28	Б3.6, РГР Зад.1,2,3,4
		4,5,6	применения прикладных программ для построения электрических цепей постоянного и переменного тока;	Лабораторные работы.	Тестирование	Б1.49-62	Б2.29-33	Б3.2, РГР Зад. 5
		4,5,6	методикой применения программ для изображения полупроводниковых элементов	Лабораторные работы.	Тестирование	Б1.63-73	Б2.34-35	Б3.7-8

		4,5,6	методикой применения компьютерных программ для графического изображения силовых щитов управления и автоматики	Лабораторные работы.	Тестирование	Б1.74-93	Б2.36-40	Б3.9-10
--	--	-------	---	----------------------	--------------	----------	----------	---------

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК 1.2;1.3;3.1;3.4;4.2;5.1	Знать	Лабораторные работы	Вопросы к зачету	Вопросы 1-9	Вопросы 10-20	Вопросы 21-32
	Уметь	Лабораторные работы	Вопросы к зачету	10-18	21-37	38-48
	Иметь навыки (владеть)	Лабораторные работы	тест	тесты Б1.1-93	тесты Б2.1-36	тесты Б3.1-5

### 2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрено учебным планом)

### 2.5. Критерии оценки на дифференциальном зачете (не предусмотрено учебным планом)

### 2.6. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### 2.7. Критерии оценки контрольной работы (не предусмотрено учебным планом)

### 2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в

	знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**2.9. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения (не предусмотрено учебным планом)**

**2.10. Критерии оценки письменного задания (не предусмотрено учебным планом)**

**2.11. Критерии оценки лабораторного занятия**

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

**2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры (не предусмотрено учебным планом)**

**2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата (не предусмотрено учебным планом)**

**2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрено учебным планом)**

**2.15. Критерии оценки тестов**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3

		или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта *(не предусмотрено учебным планом)*

### 2.17. Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

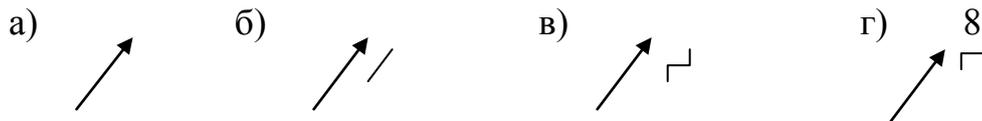
### 3.1. Контрольные задания

3.1.1. Задания к текущему контролю по компьютерной графике. Слободскова А.А., Морозов А.С., 2020 г.

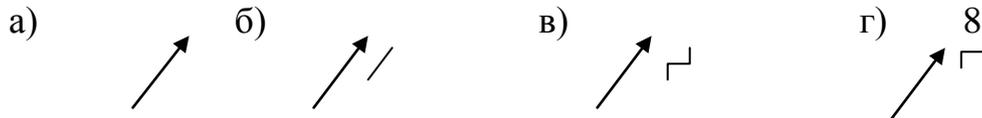
### 3.2. Тестовые задания

#### 3.2.1. Тестовые задания. Блок 1.

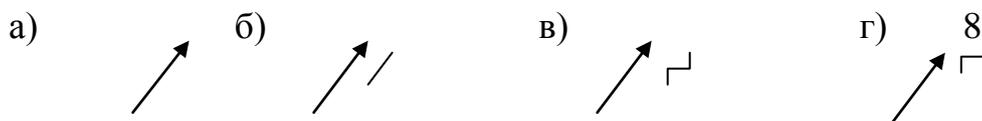
1. Как на схемах обозначается переменный параметр элемента схемы?



2. Как на схемах обозначается линейный характер регулирования?



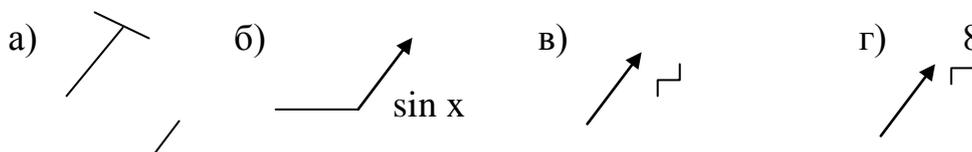
3. Как на схемах обозначается ступенчатый характер регулирования?



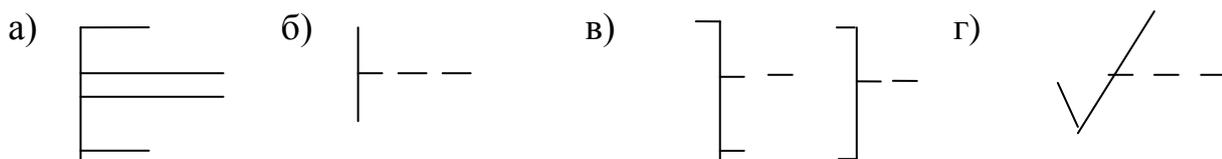
4. Как на схемах обозначается 8-ступенчатый характер регулирования?



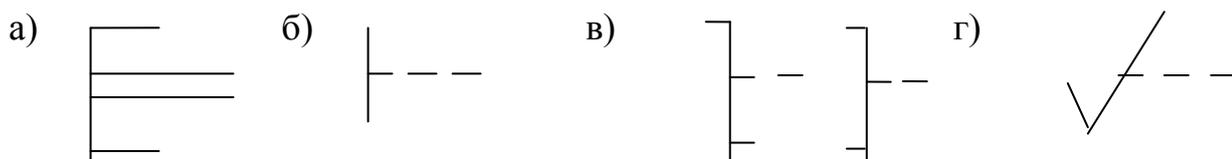
5. Как на схемах обозначается переменный параметр элемента изменяющийся по определенному закону?



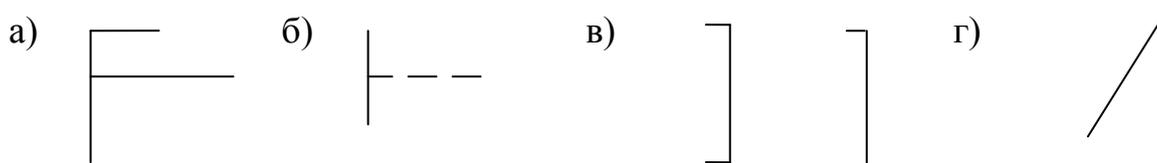
6. Как на схемах обозначается подвижный элемент ручного нажатия?



7. Как на схемах обозначается подвижный элемент вытягивания?

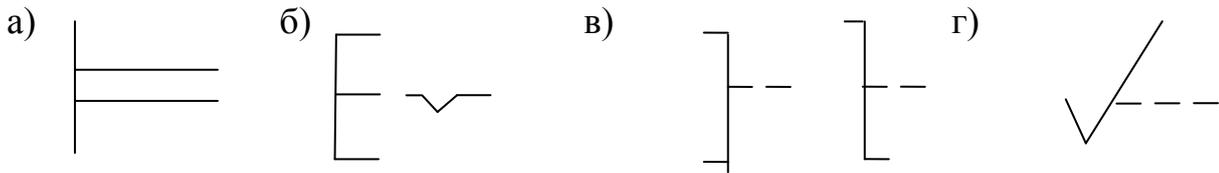


8. Как на схемах обозначается подвижный элемент поворота?

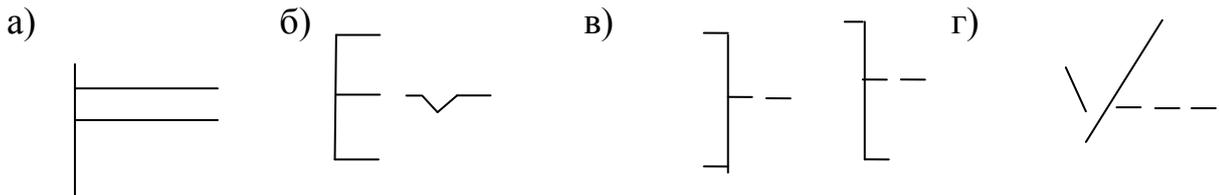




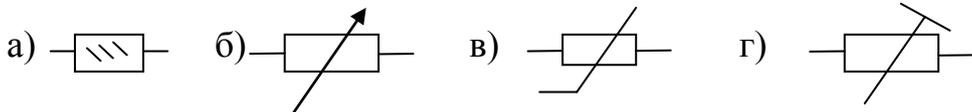
9. Как на схемах обозначается подвижный элемент ножного привода?



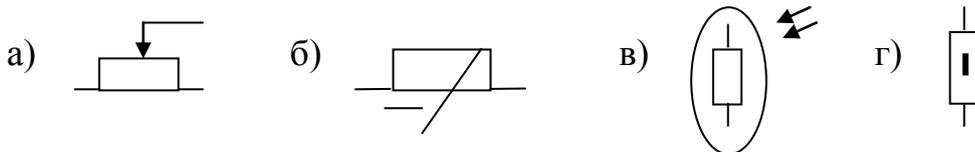
10. Как на схемах обозначается подвижный элемент фиксации движения?



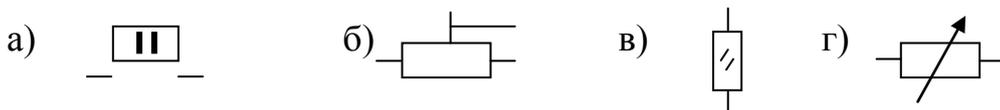
11. Как на схемах обозначается постоянный резистор ?



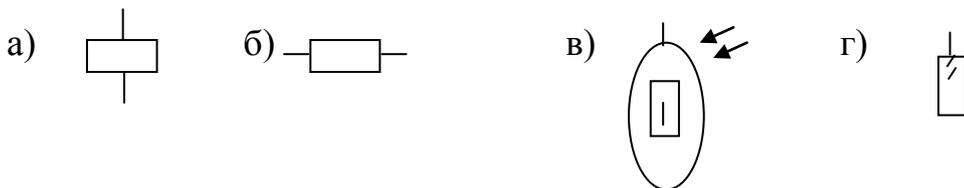
12. Как на схемах обозначается переменный резистор?



13. Как на схемах обозначается подстроечный резистор?



14. Как на схемах обозначается реле?



15. Как на схемах обозначается многообмоточное реле?



16. Как на схемах обозначают соединители.



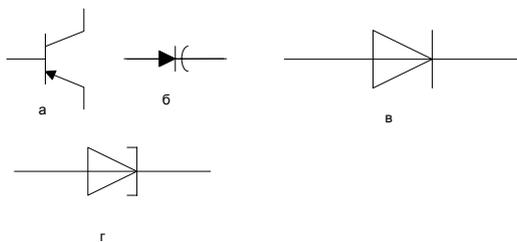
17. Как на схемах обозначаются соединители – переключатели?



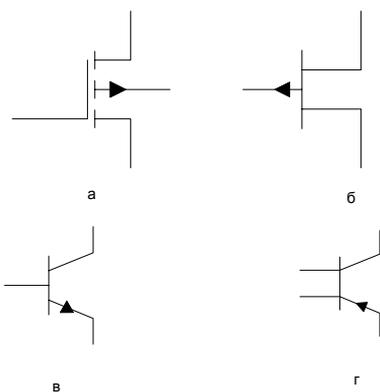
18. Как на схемах обозначаются высокочастотные соединители?



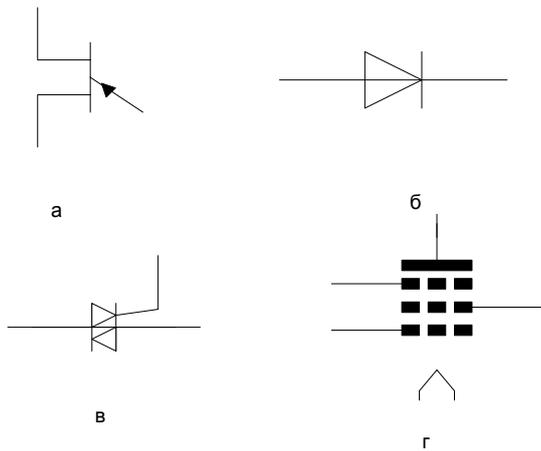
19. На схемах транзистор биполярный со структурой p-n-p обозначается



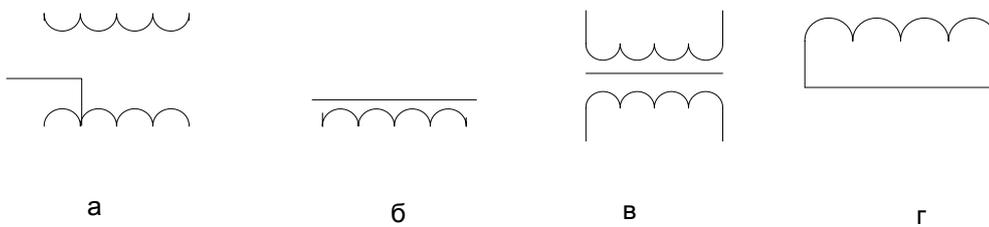
20. На схемах транзистор биполярный со структурой n-p-n обозначается



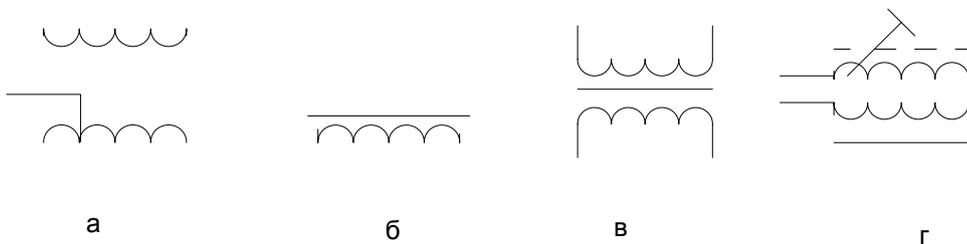
21. Транзистор однопереходный на схеме обозначается



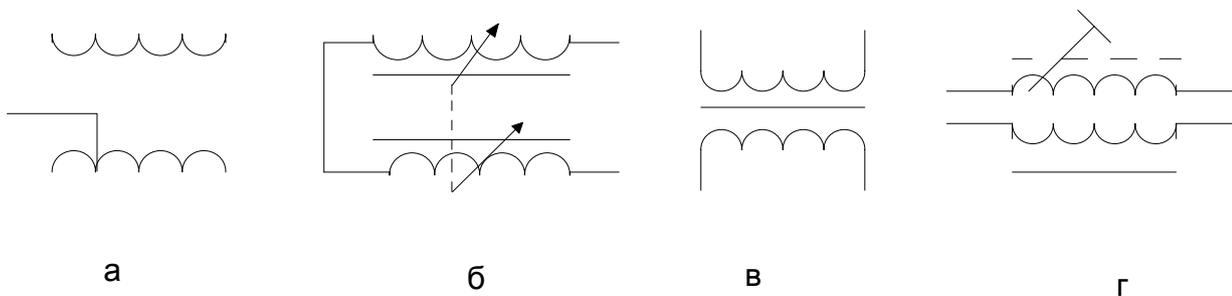
22. Катушки индуктивности, дроссели на схемах изображаются



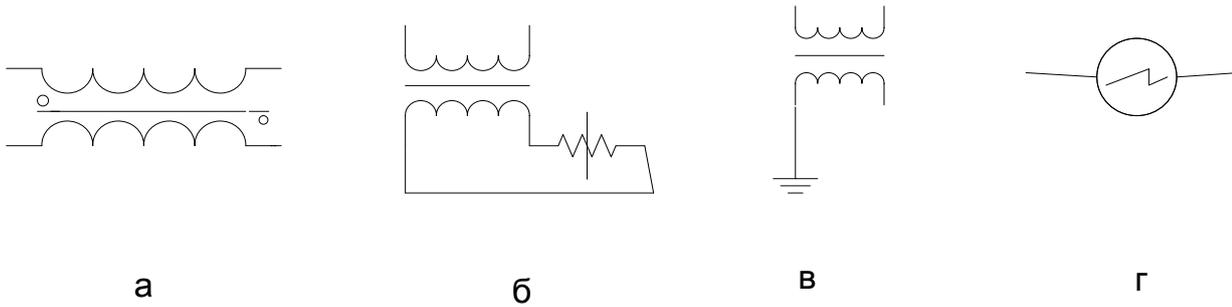
23. Катушки индуктивности дроссели с магнитопроводом на схемах обозначаются



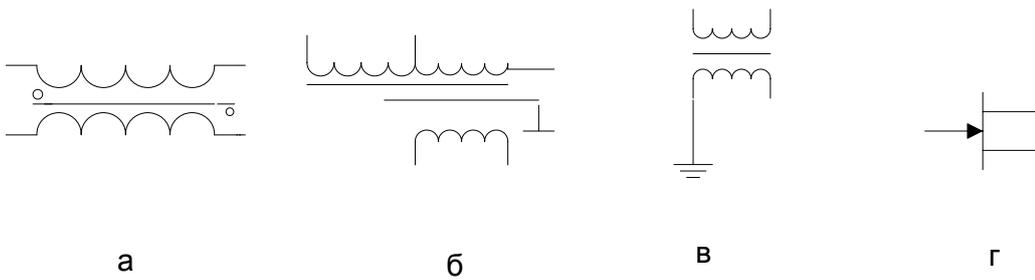
24. Катушки переменной индуктивности на схемах обозначаются



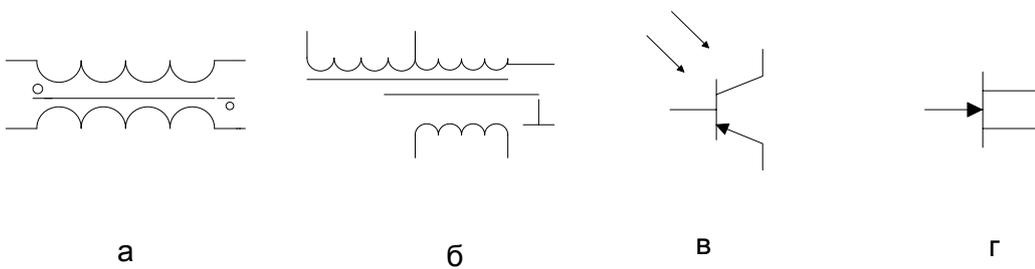
25. Трансформатор радиочастотный на схемах обозначается



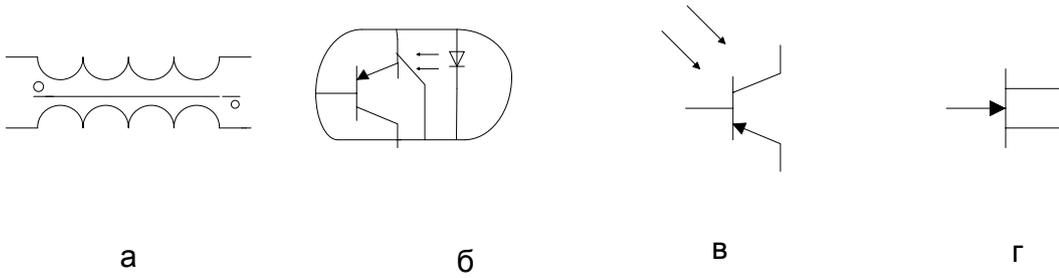
26. Транзистор полевой на схемах обозначается



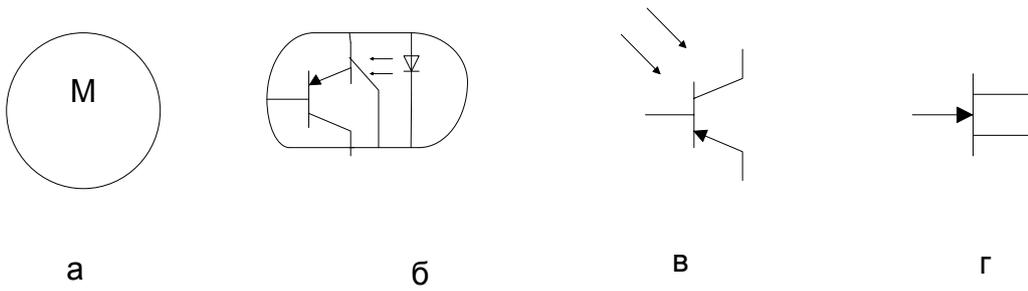
27. Фототранзистор на схемах обозначается



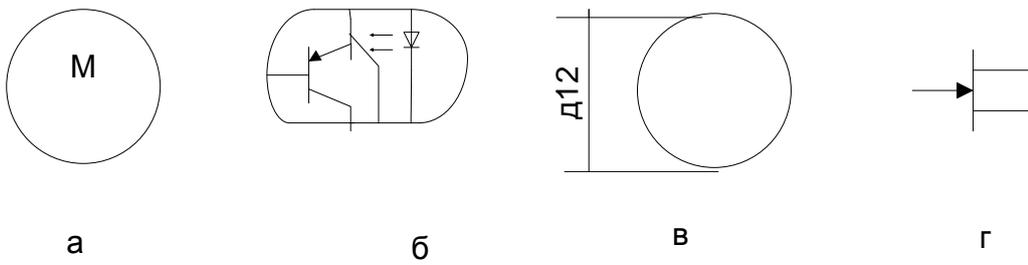
28. Оптрон на схемах обозначается



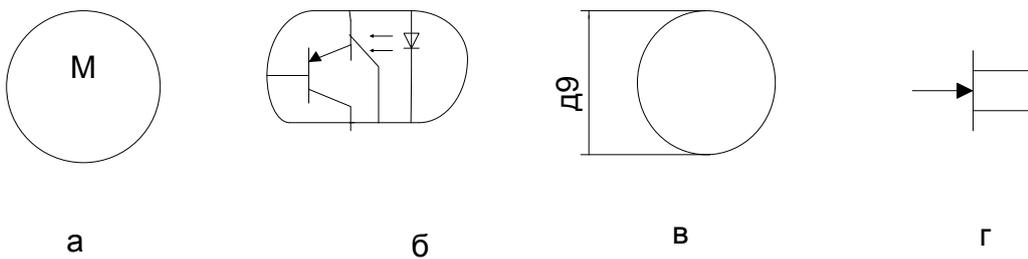
29. Машина электрическая структурой р-п-р на схемах обозначается



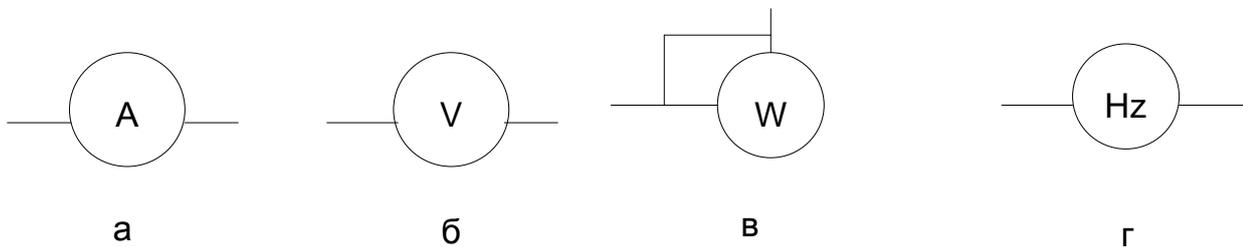
30. Статор на схемах обозначается



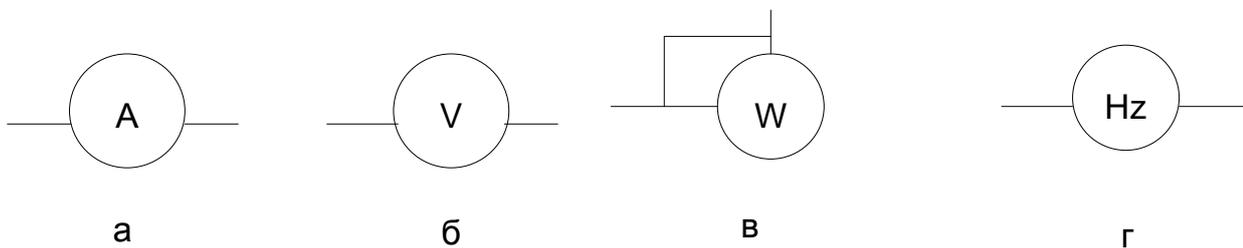
31. Ротор на схемах обозначается



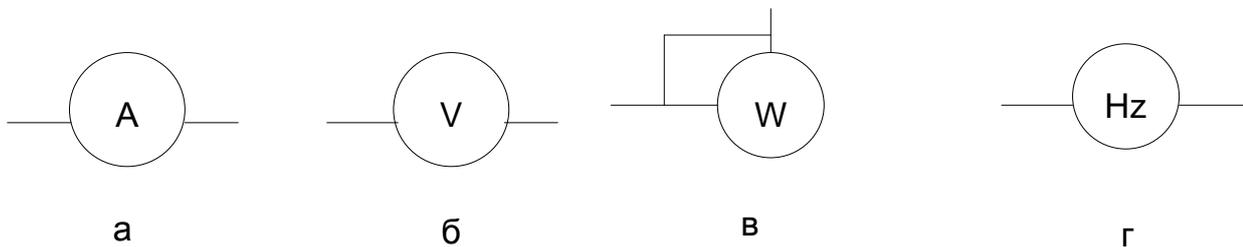
32. Прибор, служащий для измерения напряжения



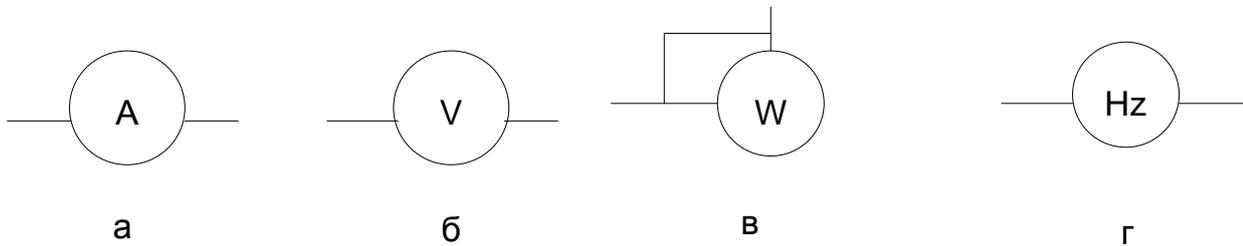
33. Силу тока измеряют



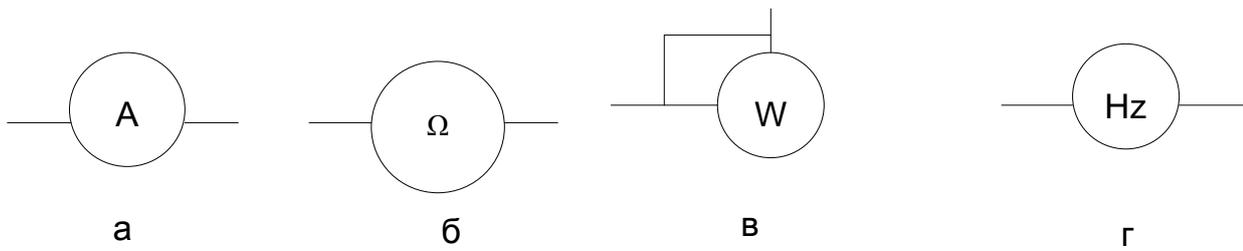
43. Мощность в цепи измеряют



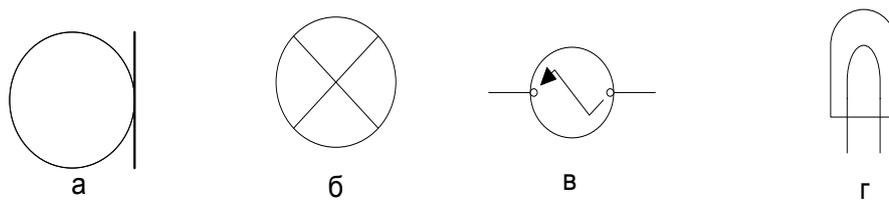
44. Частоту тока измеряют



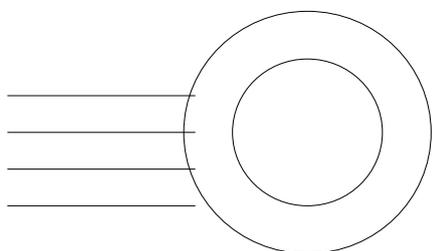
45. Сопротивление измеряют



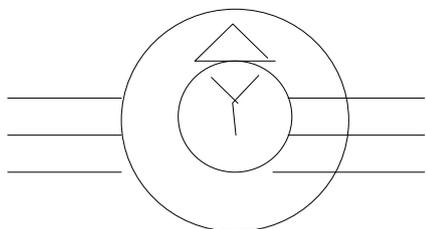
47. Лампочка на схеме обозначается



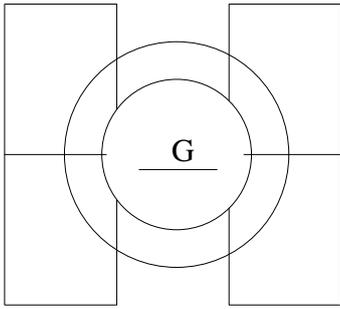
50. Машина асинхронная двухфазная с короткозамкнутым ротором обозначается:



а

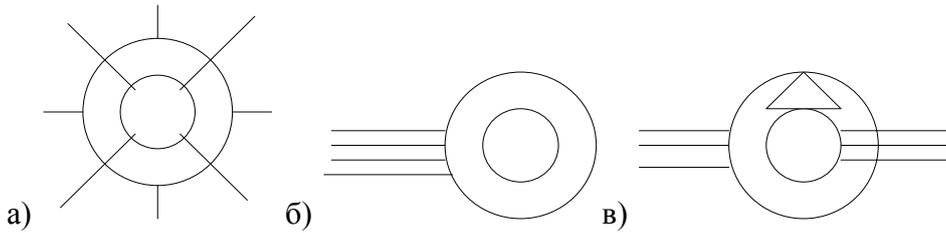


б

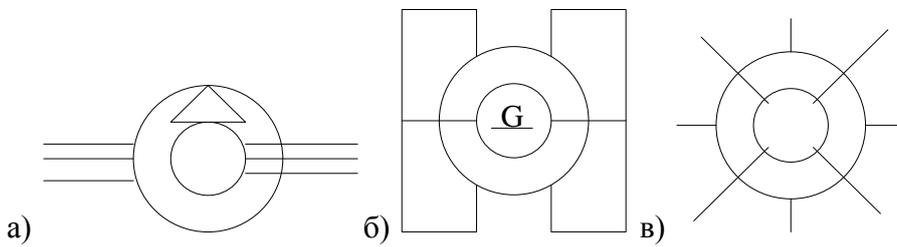


В

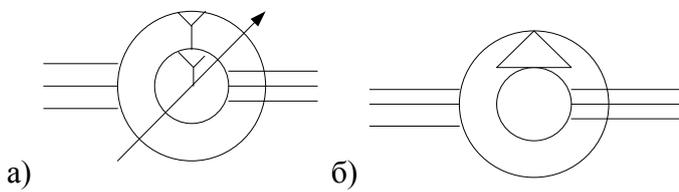
51. Трансформатор вращающийся (фазовращатель) обозначается:



52. Машина постоянного тока со смешанным возбуждением обозначается



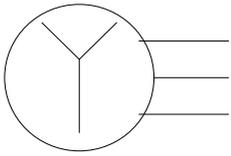
53. Трансформатор трехфазный поворотный (фазорегулятор) обозначается:



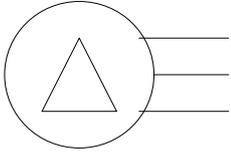
55. Ротор с распределенной обмоткой:

трехфазный, соединённый в звезду обозначается

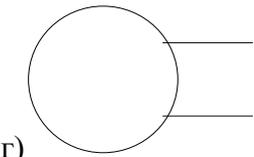
а)



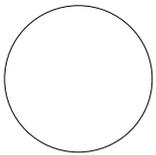
б)



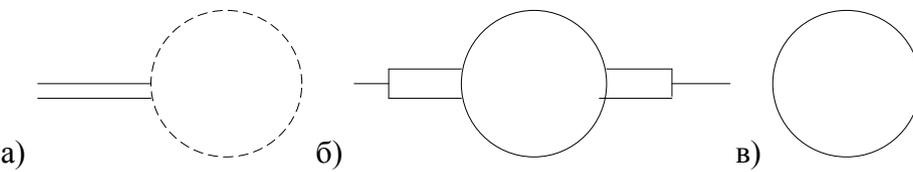
в)



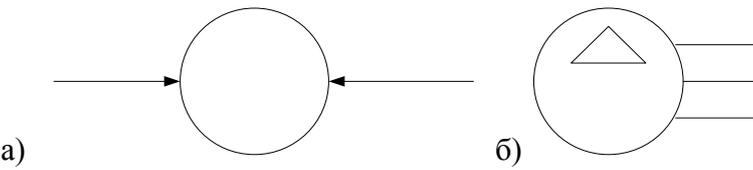
г)



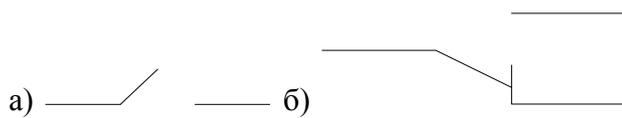
56. Ротор явнополюсной с сосредоточенной обмоткой возбуждения обозначается:



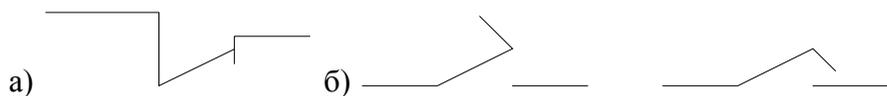
57. Ротор со щетками на контактных кольцах обозначается:



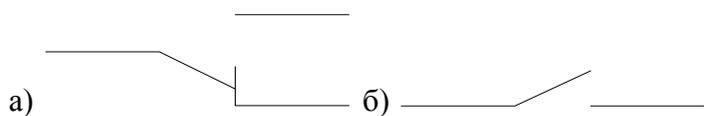
58. Контакт замыкающий обозначается



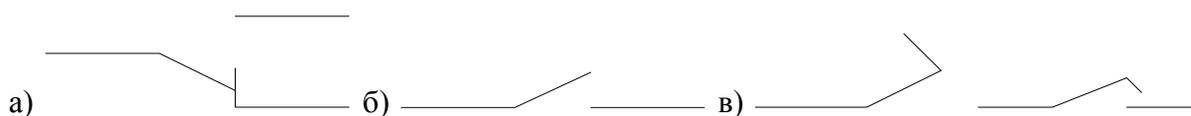
59. Контакт размыкающий обозначается:



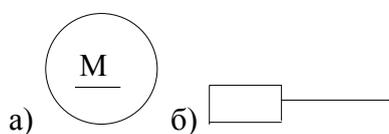
60. Контакт переключающий обозначается:



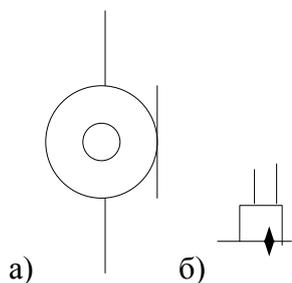
61. Контакты с неодновременным срабатыванием обозначаются:



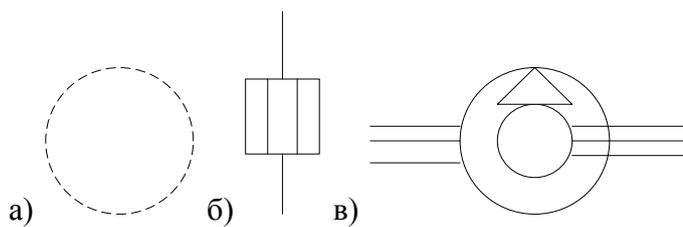
62. Машина электрическая структура р-п-р обозначается:



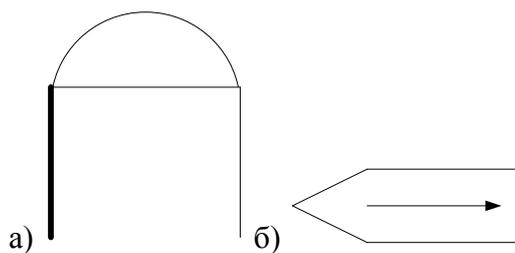
66. Микрофон обозначается:



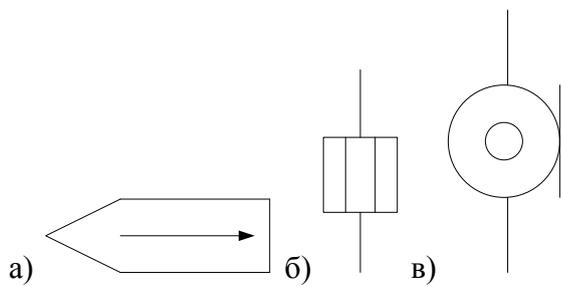
67. Телефон обозначается:



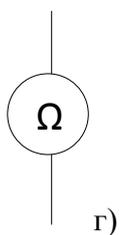
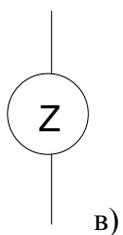
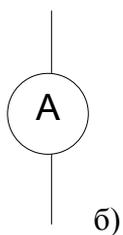
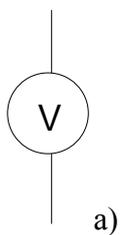
68. Звонки, зуммеры обозначаются:



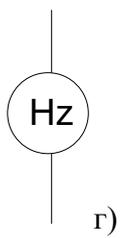
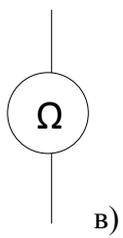
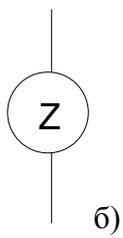
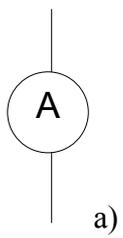
69. Звукосниматели, головки магнитные обозначаются:



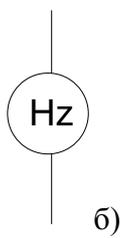
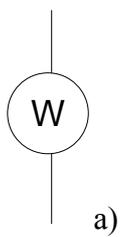
79. Амперметр на схеме изображается:

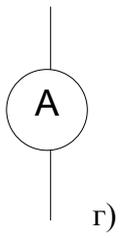
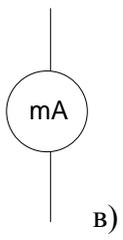


80. Омметр на схеме изображается:

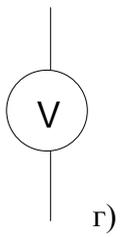
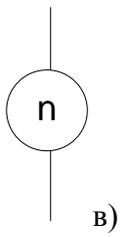
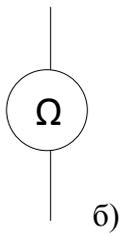
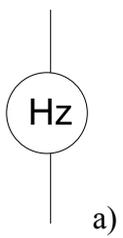


81. Ваттметр на схеме изображается:

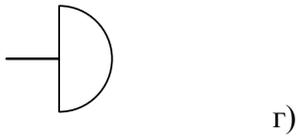
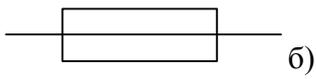
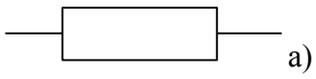




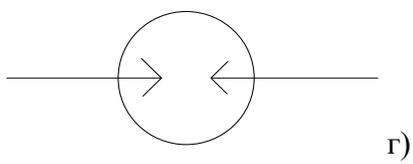
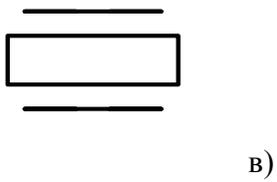
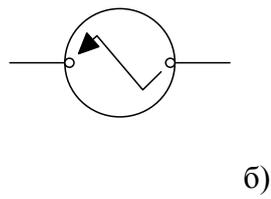
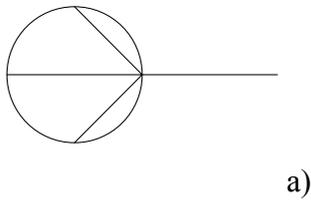
82. Тахометр на схеме изображается:



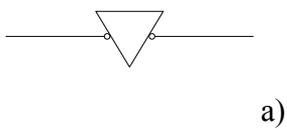
83. Предохранитель на схеме изображается:

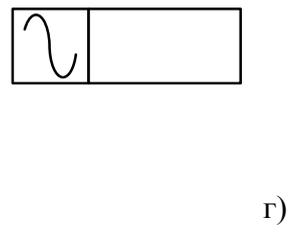
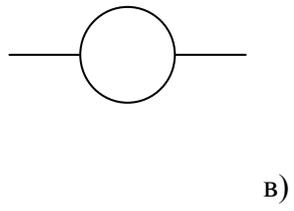
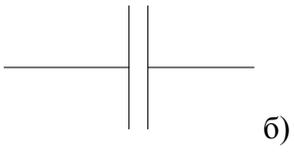


84. Разрядник вакуумный на схеме изображается:

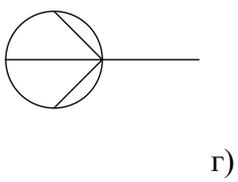
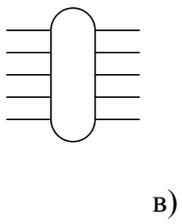
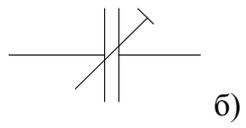
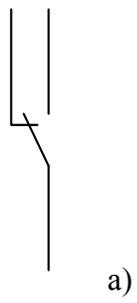


85. Конденсатор на схеме изображается:

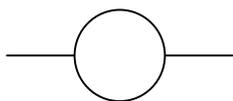




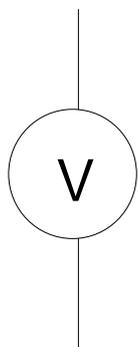
86. Конденсатор подстроечный на схеме изображается:



87.К обозначениям измерительных приборов относится:



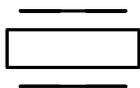
а)



б)



в)

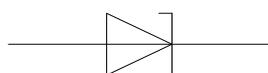


г)

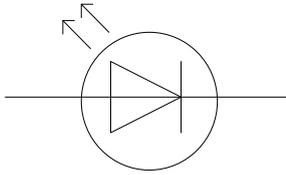
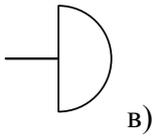
89.К стабилитронам относится:



а)



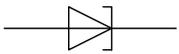
б)



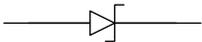
г)

90.Соотнесите обозначения стабилитронов и их названия:

- 1.двухконтактный
- 2.туннельный
- 3.обращенный



а)



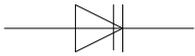
б)



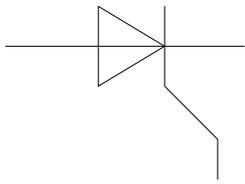
в)

91.Соотнесите обозначения элементов и их названия:

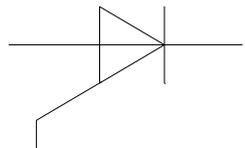
- 1 .динистор
2. тринистор с управлением по катоду
3. тринистор с управлением по аноду



а)



б)



в)

### 3.2.2. Тестовые задания. Блок 2.

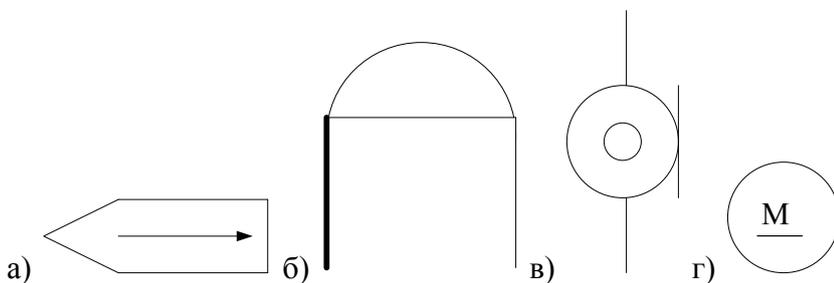
1. Роторы без обмотки бывают:

- а) однофазный или постоянного тока
- б) со щетками на контактных кольцах
- в) явнополюсный с постоянным магнитом
- г) короткозамкнутый

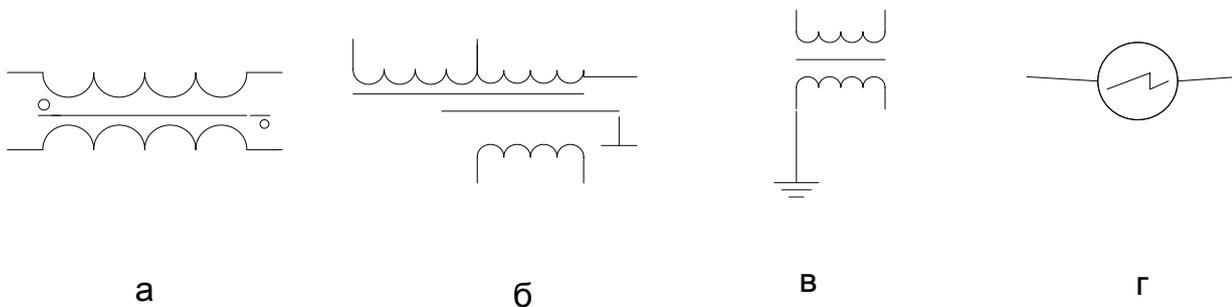
2. Роторы с распределенной обмоткой бывают:

- а) трехфазный, соединенный в треугольник
- б) явнополюсной с прорезями по окружности
- в) явнополюсной с сосредоточенной обмоткой возбуждения
- г) с полый немагнитный или ферромагнитный

3. Что не является электрическим прибором?

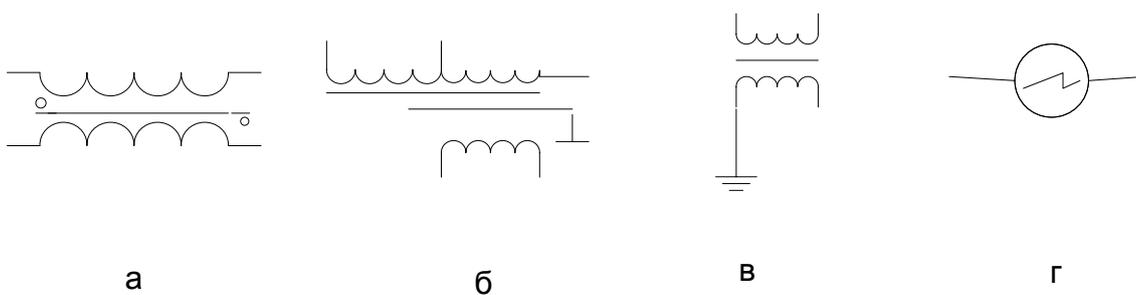


4. Трансформатор звуковой и промышленной частоты на схемах обозначается



5, Вар-это единица измерения

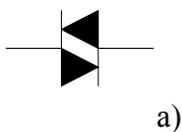
- 1) Активной мощности
  - 2) Реактивной мощности
  - 3) Полной мощности
  - 4) Относительной мощности.
6. К трансформаторам не относится

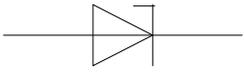


7. Один наноАмпер - это

- 1)  $1 * 10^{-9}$
- 2)  $1 * 10^{-6}$
- 3)  $1 * 10^{-12}$
- 4)  $1 * 10^{-7}$

8. Двух диодный стабилитрон на схемах изображается:

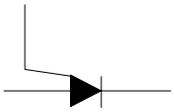




б)

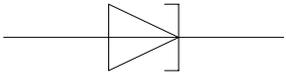


в)

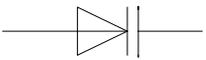


г)

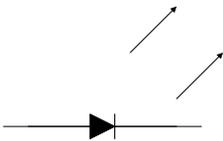
9. Варикап на схемах обозначается:



а)



б)

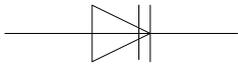


в)

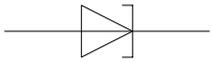


г)

10. Динистор на схеме изображается:



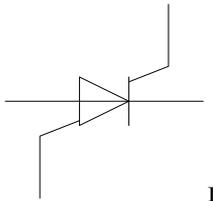
а)



б)

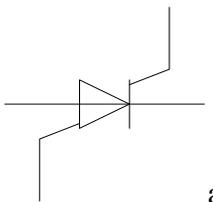


в)

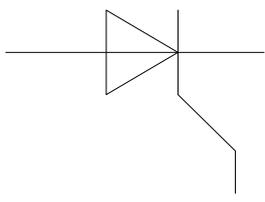


г)

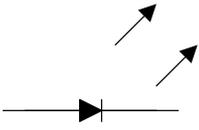
11. Тринистор с управлением по катоду на схеме изображается:



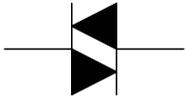
а)



б)

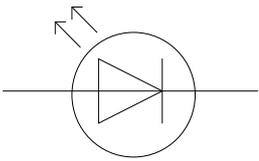


в)

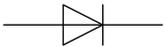


г)

12. Светодиод на схеме изображается:



а)



б)

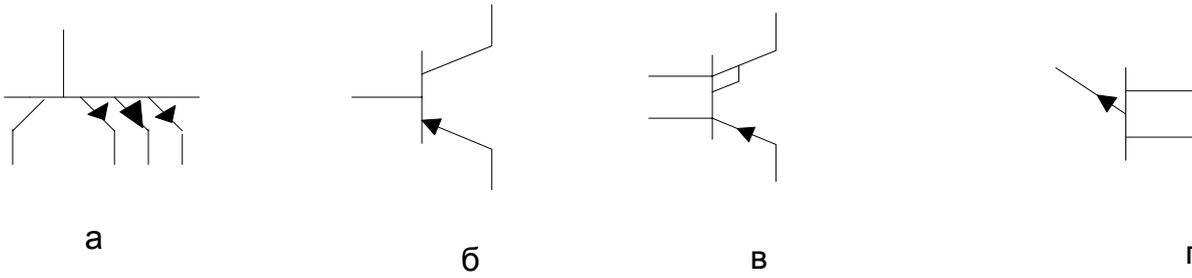


в)



г)

13. Транзистор многоэмиттерный на схемах обозначается



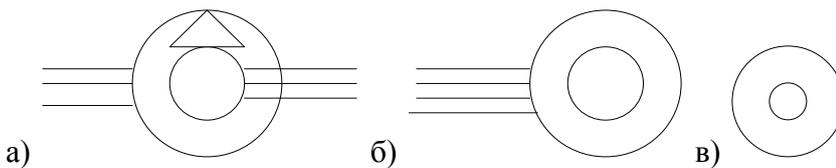
14. Ток в сети имеет

- 1) Синусоидальную форму
- 2) Квадратную форму
- 3) Треугольную форму
- 4) НЕ имеет формы

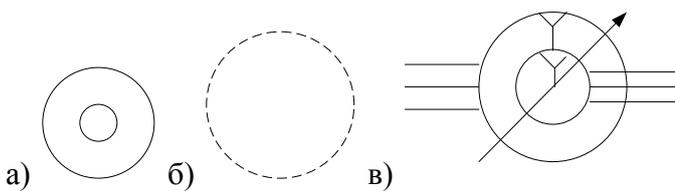
15. Обозначения резисторов на схеме?

1. R
2. L
3. S
4. F

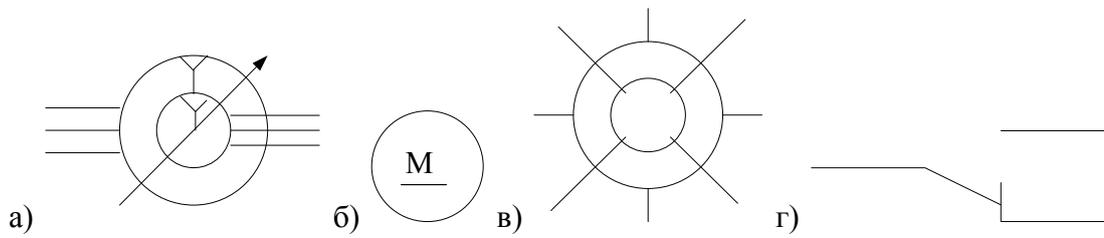
16. к электрическим машинам не относится:



17. Что не является ротором?



18. Что не относится к коммутационным устройствам?



19. Общее обозначение реле на схемах?

1. R
2. H
3. K
4. P

20. Буквенно-цифровое обозначение катушек индуктивности:

1. L
2. H
3. J
4. C

21. Буквенно-цифровое обозначение диодов:

1. VD
2. VS
3. HL
4. U

22. Буквенно-цифровое обозначение тиристоров:

1. VS
2. VD
3. H
4. HG

23. Буквенно-цифровое обозначение светодиода:

1. VS
2. HL
3. U
4. VD

24. Буквенно-цифровое обозначение конденсаторов:

1. С

2. U

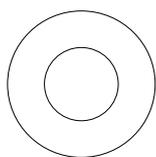
3. H

4. N

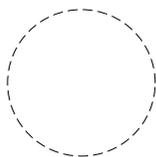
25. Ротор без обмотки:

полюс немагнитный или ферромагнитный

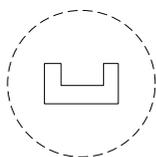
а)



б)



в)



26. Буквенно-цифровое обозначение контакторов:

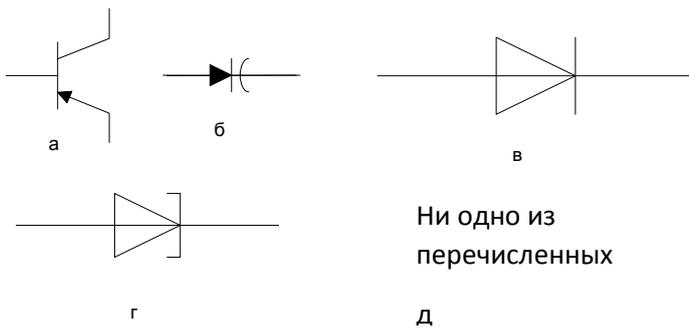
1. J

2. K

3. SB

4. M

27. На схемах транзистор биполярный со структурой n-p-n обозначается



28. Буквенно-цифровое обозначение кнопочного выключателя:

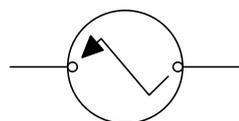
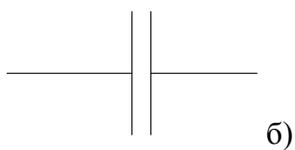
1. VD
2. SB
3. H
4. VS

29. Буквенно-цифровое обозначение конденсаторов:

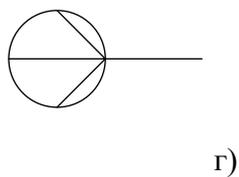
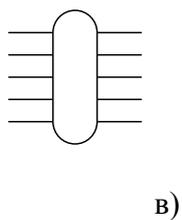
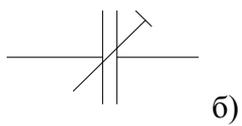
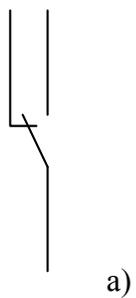
1. ни одно из перечисленных
2. U
3. H
4. N

30. К диодам относится:

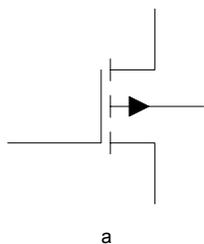
Ни одно из перечисленных а)



31. Конденсатор подстроечный на схеме изображается:

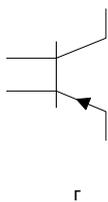
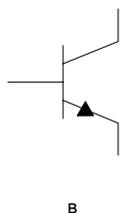


32, На схемах транзистор биполярный со структурой п-р-п обозначается

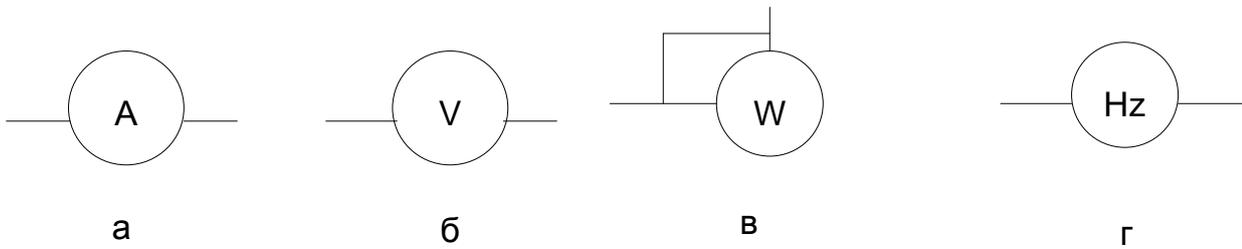


Ни одно из  
перечисленных

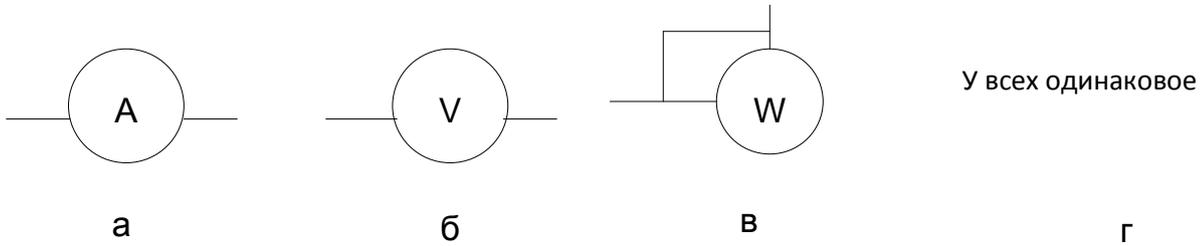
б



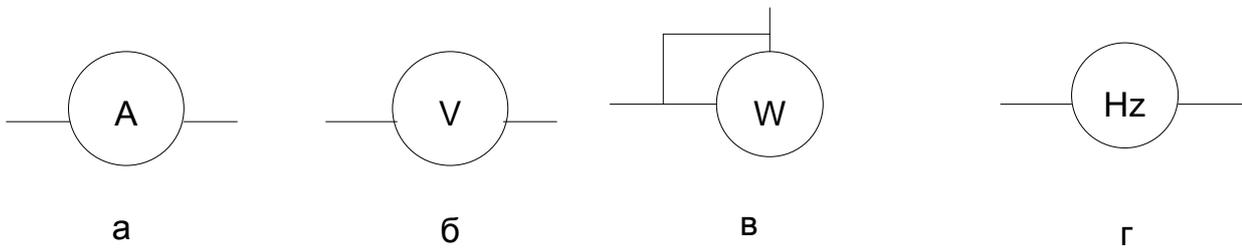
33, Прибор имеющий в своей конструкции обмотку напряжения и токовую обмотку.



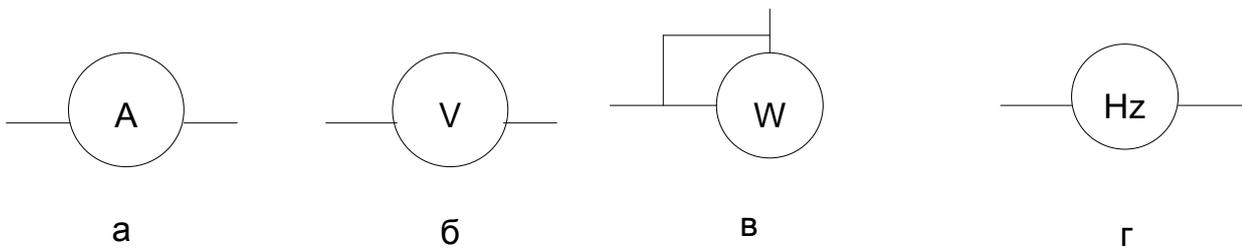
34. У какого прибора наибольшее сопротивление



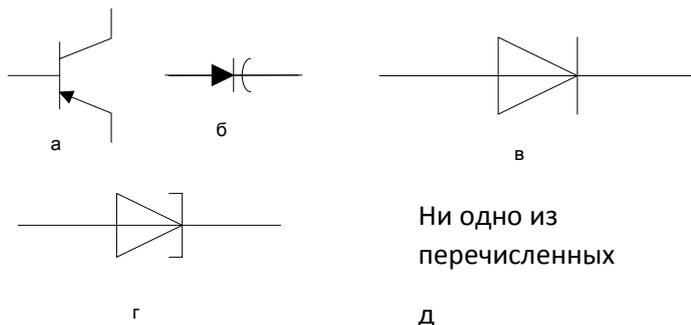
35. Какими прибором измеряют в Ваттах и Амперах, не менее двух ответов



36. Какими прибором измеряют в Герцах и Вольтах, не менее двух ответов



37. Двухсторонней проводимостью обладают.



38. Расстояние между отдельными УГО должно быть не менее.

- а) 1,00 мм б) 2,00 мм в) 3,00 мм г) 4,00 мм

39. Расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть не менее

- а) 1,00 мм б) 2,00 мм в) 3,00 мм г) 4,00 мм

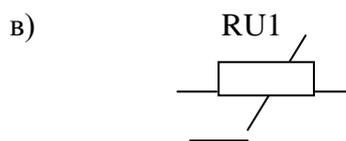
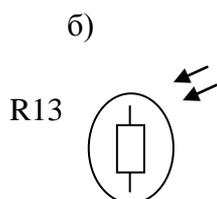
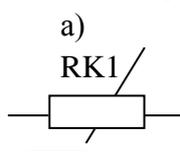
40. Расстояние (просвет) между двумя соседними линиями графического обозначения должно быть не менее.

- а) 1,00 мм б) 2,00 мм в) 3,00 мм г) 4,00 мм

### 3.2.3. Тестовые задания. Блок 3.

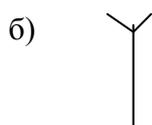
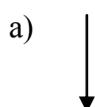
1. Соотнесите обозначение элементов и их названия?

1. Терморезистор
2. Варистор
3. Фоторезистор



2. Соотнесите обозначение элементов и их названия?

1. Гнездо
2. Штырь



3. К какому виду резисторов относится варистор?

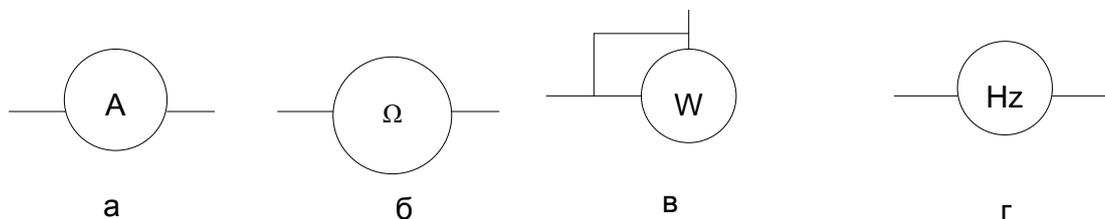
1. Постоянный
2. Переменный
3. Подстроечный
4. Постоянный подбираемый

4. По способу исполнения различают резисторы?

1. Проволочные, непроволочный
2. Линейные, нелинейные
3. Постоянные
4. Переменные
5. Конденсаторы постоянной большой емкостью...?

1. Ионные
2. Оксидные
3. Медные
4. Пленочные

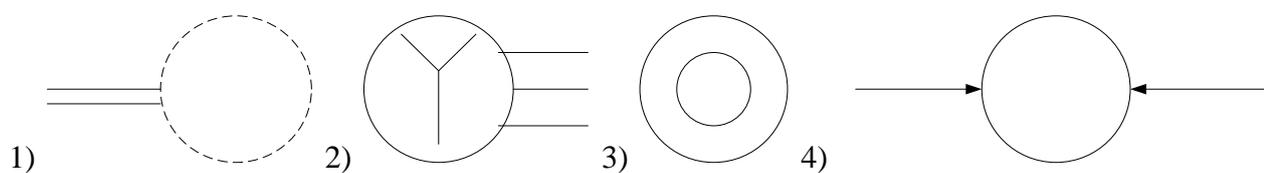
6. Соотнесите обозначение и название



1 Тахометр; 2 Амперметр; 3 Омметр; 4 Ваттметр.

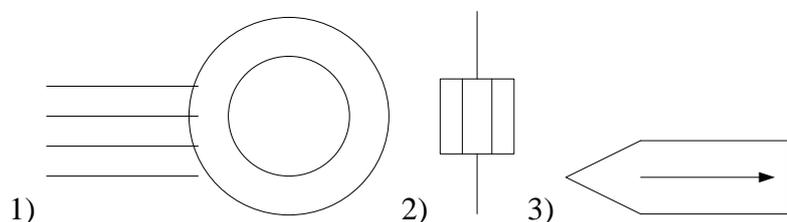
7. Соотнесите название элементов и их обозначение:

- а) ротор без обмотки полный немагнитный или ферромагнитный
- б) ротор со щетками на контактных кольцах
- в) ротор с распределенной обмоткой трехфазный, соединенный звездой
- г) ротор явнополюсной с сосредоточенной обмоткой возбуждения

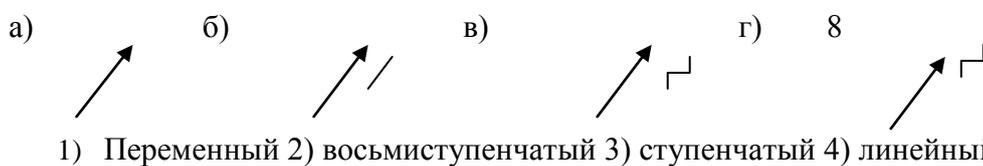


8. Соотнесите название элементов и их обозначение:

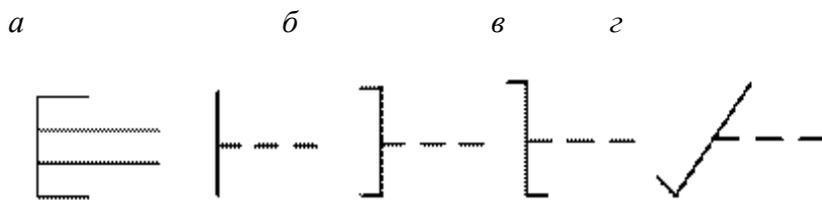
- а) Машина асинхронная двухфазная с короткозамкнутым ротором
- б) Звукосниматели, головки магнитные
- в) Телефон



Соотнесите название и обозначение характеров регулирования:



10. Соотнесите название и графическое обозначение, указывающие на способ управления.



1) поворота 2) ножного привода 3) ручного нажатия 4) вытягивания

### **3.3.1 Варианты заданий контрольной работ**

Не предусмотрены

### **3.3.2 Варианты заданий к расчетно-графическим работам**

Не предусмотрены

### **3.4. Экзаменационные вопросы. (Не предусмотрено)**

#### **3.4.3 Вопросы к зачету**

- 1) Выполнение схем различных типов: Структурные, функциональные, принципиальные
- 2) Изображение цифровых и аналоговых элементов
- 3) Условные графические обозначения применяемые в схемах электроснабжения
- 4) Общая характеристика и условные обозначения чертежей электрических сетей
- 5) Чертежи электроосветительных сетей
- 6) Чертежи силовых электросетей
- 7) Чертежи распределительных устройств до 1000 В
- 8) Монтажные чертежи и чертежи крепления различной аппаратуры
- 9) Чертежи трансформаторных подстанций и распределительных устройств напряжением выше 1000 В
- 10) Чертежи линий электропередач
- 11) Выполнение чертежей различных видов электротехнических изделий
- 12) Общие правила выполнения электротехнических чертежей
- 13) ЕСКД
- 14) Правила выполнения электрических схем
- 15) Чертежи прокладки кабелей
- 16) Схемы подключений электрооборудования
- 17) Программный продукт «Autocad»
- 18) Применение «Autocad» для выполнения электротехнических чертежей.
- 19) Программный продукт «Visio»
- 20) Применение «Visio» для выполнения электротехнических чертежей.
- 21) Программный продукт «Компас – 3D»
- 22) Применение «Компас – 3D» для выполнения электротехнических чертежей.
- 23) Правила оформления электрических схем

- 24) Выполнение схем различных типов
- 25) Изображение аналоговых элементов
- 26) Условные графические обозначения применяемые в схемах
- 27) Условные обозначения чертежей
- 28) Чертежи электроосветительных сетей
- 29) Чертежи силовых электросетей
- 30) Чертежи распределительных устройств
- 31) Монтажные чертежи
- 32) Чертежи трансформаторных подстанций
- 33) Чертежи линий электропередач
- 34) Выполнение чертежей различных видов электротехнических изделий
- 35) Общие правила выполнения электротехнических чертежей
- 36) ЕСКД
- 37) Правила выполнения электрических схем
- 38) Чертежи прокладки кабелей
- 39) Схемы подключений электрооборудования
- 40) Программный продукт «Autocad»
- 41) Применение «Autocad» для выполнения электротехнических чертежей.
- 42) Программный продукт «Visio»
- 43) Применение «Visio» для выполнения электротехнических чертежей.
- 44) Программный продукт «Компас – 3D»
- 45) Применение «Компас – 3D» для выполнения электротехнических чертежей.
- 46) Правила оформления электрических схем
- 47) Чертежи крепления различной аппаратуры
- 48) Чертежи распределительных устройств напряжением выше 1000 В

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов 1-6;
2.	Место и время проведения текущего	В учебной аудитории во время

	контроля	практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С.О., Слободскова А.А
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С.О., Слободскова А.А
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### **4.2.2. Методические указания по проведению тестирования.**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 45 во время практического занятия или ауд.86
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 45 и 86 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фатьянов С.О., Слободскова А.А
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе , электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фатьянов С.О., Слободскова А.А
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимыми для оценки знаний**

#### **4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

#### **4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

#### **4.3.3.Ключи к тестам.**

Коды правильных ответов

Блок №1

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	1	36	2	69	3
2	2	37	1	70	1
3	3	38	3	71	2
4	4	39	3	72	2
5	2	40	2	73	2
6	1	41	1	74	3
7	2	42	4	75	1
8	3	43	2	76	1
9	4	44	1	77	2
10	2	45	2	78	3
11	1	46	1	79	1
12	1	47	3	80	3
13	2	48	3	81	1
14	1	49	2	82	2
15	1	50	3	83	4
16	2	51	2	84	1
17	2	52	1	85	2
18	3	53	3	86	3
19	1	54	1	87	4
20	3	55	2	88	3
21	1	56	3	89	1
22	2	57	4	90	3
23	2	58	4	91	4

24	2	59	2	92	2
25	4	60	2	93	1
26	4	61	2		
27	3	62	2		
28	2	63	4		
29	3	64	2		
30	1	65	4		
31	3	66	2		
32	2	67	3		
33	1	68	4		
34	3				
35	1				

ОТВЕТЫ

Блок №2

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	в	16	в	31	б
2	б	17	в	32	в
3	в	18	А,б, в	33	в
4	а	19	3	34	в
5	2	20	1	35	А, в
6	г	21	1	36	Б, г
7	1	22	1	37	д
8	а	23	2	38	б
9	б	24	1	39	а
10	г	25	б	40	в
11	а	26	3		
12	а	27	г		
13	а	28	2		
14	1	29	1		

15	1	30	a		
----	---	----	---	--	--

Ответы

Блок №3

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	2A,1B,3C,4D	6	1Г, 2А, 3Б, 4В
2	3A,1B,2C,4D	7	1А, 2В,3Г, 4Б
3	1C,2A,3B,4D	8	1А, 2В, 3Б,
4	1B,2A,3D,4C	9	1А, 2Г, 3В, 4Б
5	1C,2A,3B,4D	10	1В, 2Г, 3А, 4Б

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Светотехника**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3

Семестр 6

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет с оценкой \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 6 семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики Заведующий кафедрой «Электроснабжение»\_Каширин Д.Е., доцент Нагаев Н.Б.  
(должность, кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)



(подпись)

Нагаев Н.Б.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_ марта \_\_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Электроснабжение  
\_\_\_\_\_ ( кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Светотехника» сформировать у обучающегося систему знаний законов и теорий о светотехнических явлениях и процессах, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)  20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</li> <li>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</li> <li>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические станции и подстанции;</li> <li>- электроэнергетические системы и сети;</li> <li>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> <li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> </ul>
16 Строительство и ЖКХ  17 Транспорт 20 Электроэнергетика  24 Атомная промышленность  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</li> <li>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</li> <li>– выбор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</li> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические</li> </ul>

		целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы,

16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;  - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс дисциплины:

Дисциплина «Светотехника» Б1.О.28 входит в цикл обязательных дисциплин Б1.О

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (далее соответственно – выпускники, программа бакалавриата, направление подготовки), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине)

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.
	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин  ОПК-5.2 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28						28		
В том числе:									
Лекции	14						14		
Лабораторные работы (ЛР)	14						14		
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80						80		
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>	36						36		
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен						Экзамен		
Общая трудоемкость час	144						144		
Зачетные Единицы Трудоемкости	4						4		
Контактная работа (по учебным занятиям)	28						28		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технология формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самостоятельная работа студента	Всего час. (без экзамен)	
1	Общая характеристика оптических излучений (ОИ). Система энергетических величин.	1	1			8	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

2	Системы эффективных величин и светотехнические измерения.	1	1			8	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
3	Методы расчета освещения	2	2			10	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4	Законы теплового излучения. Лампы накаливания.	2	2			8	12	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
5	Газоразрядные источники ОИ. Разрядные лампы низкого давления.	1	1			8	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
6	Разрядные лампы высокого давления.	1	1			8	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
7	Пускорегулирующие аппараты для ГРЛ. Компактные люминесцентные лампы (энергосберегающие).	2	2			10	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
8	Светоизлучающие диоды и светодиодные светильники.	2	2			10	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
9	Облучательные установки, их применение. Основы расчета.	2	2			10	14	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

Всего: 144 часа

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1				
		1-2	3	4-5	6-8	9
Предыдущие дисциплины						
1.	Математика	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+		+	+
3.	Теоретические основы электротехники	+	+		+	+
Последующие дисциплины						
1.	Электроснабжение	+	+	+	+	
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	

## 5.3. Лекционные занятия

п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Общая характеристика оптических излучений	1	ОПК-1, ОПК-2,

		(ОИ).Система энергетических величин.		ОПК-3, ОПК-5
2	2	Системы эффективных величин и светотехнические измерения.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
3	3	Методы расчета освещения	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4	4	Законы теплового излучения. Лампы накаливания.	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
5	5	Газоразрядные источники ОИ. Разрядные лампы низкого давления.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
6	6	Разрядные лампы высокого давления.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
7	7	Пускорегулирующие аппараты для ГРЛ. Компактные люминесцентные лампы (энергосберегающие).	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
8	8	Светоизлучающие диоды и светодиодные светильники.	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
9	9	Облучательные установки, их применение. Основы расчета	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

Всего: 14 часов

#### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Общая характеристика оптических излучений (ОИ).Система энергетических величин.	Практическое применение люксметра для проверки законов освещенности и построения КСС	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
2	Системы эффективных величин и светотехнические измерения.	Расчет эффективного потока излучения.	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
3	Методы расчета освещения	Расчет освещения методом коэффициента использования светового потока. Точечный метод расчета освещения	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4	Законы теплового излучения. Лампы	Расчет режима работы тепловых источников	2	ОПК-1, ОПК-2,

	накаливания.	излучения		ОПК-3, ОПК-5
5	Газоразрядные источники ОИ. Разрядные лампы низкого давления.	Изучение работы схем газоразрядных ламп низкого давления	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
6	Разрядные лампы высокого давления.	Изучение работы источников излучения высокого давления и схем с компенсацией реактивной мощности	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
7	Пускорегулирующие аппараты для ГРЛ. Компактные люминесцентные лампы (энергосберегающие).	Изучение работы трубчатых люминесцентных ламп с электронным пускорегулирующим аппаратом	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
8	Светоизлучающие диоды и светодиодные светильники.	Изучение режимов работы схем со светоизлучающими диодами	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
9	Облучательные установки, их применение. Основы расчета.	Расчет облучательных установок	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

Всего 14 часов

### 5.5. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

### 5.6. Научно-практические занятия (не предусмотрены)

### 5.7. Коллоквиумы (не предусмотрены)

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Тематика самостоятельной работы	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Общая характеристика оптических излучений (ОИ). Система энергетических величин.	Измерительные приемники ОИ. Классификация.	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
2	Системы эффективных величин и светотехнические измерения.	Применение различных групп фотоприемников для измерения УФ, ИК, видимого диапазона ОИ.	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

3	Методы расчета освещения	Расчет освещения методом коэффициента использования светового потока и точечным методом – КП.	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
4	Законы теплового излучения. Лампы накаливания.	Различные области применения ГРЛВД	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
5	Газоразрядные источники ОИ. Разрядные лампы низкого давления.	Разрядные лампы низкого давления.	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
6	Разрядные лампы высокого давления.	Разрядные лампы высокого давления.	8	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
7	Пускорегулирующие аппараты для ГРЛ. Компактные люминесцентные лампы (энергосберегающие).	Преимущества и недостатки различных схем зажигания люминесцентных ламп	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
8	Светоизлучающие диоды и светодиодные светильники.	Перспективы применения светодиодов	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5
9	Облучательные установки, их применение. Основы расчета.	Расчет облучательных установок	10	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5

Всего 80 часов

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5	+	+	-	-	+	Опрос, тест, экзамен
ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5	+	+	-	-	+	Выполнение лабораторных работ, тест, экзамен

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Баранов А.А., Захаров В.А. «Светотехника и электротехнология», М.: КолосС, 2016.— 291 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8192>— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450821>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Баев, В. И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению : учебное пособие для вузов / В. И. Баев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12096-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447629>
2. Моисеев, А. П. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / А. П. Моисеев, А. В. Волгин, Л. А. Лягина. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137520>

### **6.3 Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2018 - . – Рязань, 2018 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2018- . – М., 2018- . – Двухмесяч.

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsheb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>

- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

**6.5.** Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам.:

Каширин Д.Е. Методические указания для лабораторных и практических работ по дисциплине «Светотехника». Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.- метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин. Н.Б. Нагаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

**6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Каширин Д.Е. Методические указания для самостоятельных работ по дисциплине «Светотехника». Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции». Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.- метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин. Н.Б. Нагаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

## **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лекционные занятия: Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Лабораторные занятия:Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2Ауд.

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СВЕТОТЕХНИКА»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ  
 ФОРМИРОВАНИЯ  
 В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1-9
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	+
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	+
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	+
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### *2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины*

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	Зачтено		

### *2.2. Текущий контроль*

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень
ОПК-1.	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1-9	ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.26	Б3.6-Б3.10	Б2.41-Б2.69 Б3.11-Б3.15
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	1-9	ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.26	Б3.6-Б3.10	Б2.41-Б2.69 Б3.11-Б3.15

	исследования при решении профессиональных задач							
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	1-9	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.26	Б3.6-Б3.10	Б2.41-Б2.69 Б3.11-Б3.15
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	1-9	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Лекции. Лабораторные работы.,	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.26	Б3.6-Б3.10	Б2.41-Б2.69 Б3.11-Б3.15

### 2.3 промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Лекции. Лабораторные работы.,	Экзаменационные вопросы, тест	тесты Б3.1-Б3-15	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165	тесты Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б2.30-41 Б2.42-50

ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Лекции. Лабораторные работы.,	Экзаменационные вопросы, тест	тесты Б3.1-Б3-15	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165	тесты Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б2.30-41 Б2.42-50
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Лекции. Лабораторные работы.,	Экзаменационные вопросы, тест	тесты Б3.1-Б3-15	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165	тесты Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б2.30-41 Б2.42-50
ОПК-5.	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Лекции. Лабораторные работы.,	Экзаменационные вопросы, тест	тесты Б3.1-Б3-15	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165	тесты Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б2.30-41 Б2.42-50

## 2.4. Критерии оценки на экзамене

### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи повышенной сложности, верно изображать расчетную схему, свободно применять необходимые расчетные формулы, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи, предусмотренные рабочей программой, применять расчетные формулы, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений электропривода, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений электротехники и электроники, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой

### 2.5. Критерии оценки на дифференциальном зачете (не предусмотрено)

### 2.6. Критерии оценки на зачете (не предусмотрено учебным планом)

### 2.7. Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) указание точных названий и определений; 2) правильная формулировка понятий, правильное изображение расчетной схемы; 3) приведение формул и самостоятельное решение задачи в численном выражении.
«хорошо», повышенный уровень	1) несущественные ошибки в определении понятий, формулах; 2) неточности в изображении расчетной схемы; 3) решение задачи в численном выражении.
«удовлетворительно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий, формулах; 3) неверное изображение расчетной схемы, решение задачи в общем виде.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок в определениях и формулах; 3) неверное решение задачи.

## 2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) полное раскрытие вопроса;</li><li>2) указание точных названий и определений;</li><li>3) правильная формулировка понятий и категорий;</li><li>4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;</li><li>5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.</li></ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;</li><li>2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;</li><li>3) использование устаревшей учебной литературы и других источников;</li><li>4) неспособность осветить проблему учебной дисциплины и др.</li></ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;</li><li>2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.;</li><li>3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li></ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) нераскрытие темы;</li><li>2) большое количество существенных ошибок;</li><li>3) отсутствие умения и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставленных положительных оценок и др.</li></ol>
Примечание: активные формы обучения – доклады, выступление на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.	

## 2.10. Критерии оценки письменного задания не (предусмотрено)

## 2.11. Критерии оценки лабораторного занятия

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств.

#### 2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры(не предусмотрено учебным планом)

#### 2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата(не предусмотрено учебным планом)

#### 2.14. Критерии оценки эссе(не предусмотрено учебным планом)

#### 2.15. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает,	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

	прогнозирует, конструирует.	
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта *(не предусмотрено учебным планом)*

### 2.17. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачёта.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

**3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### 3.1. Контрольные задания

3.1.1. Задания к текущему контролю по светотехнике. Раздел «Светотехника» Каширин Д.Е., Нагаев Н.Б., 2019 г.

### 3.2. Тестовые задания

**3.2.1. Тестовые задания. Блок 1.** (Задания предполагают 1 правильный ответ)

#### Тема № 1.

Максимальная спектральная чувствительность глаза человека соответствует длине волн

1. 254 нм
2. 380 нм
3. 555 нм
4. 680 нм

#### Тема № 2.

За единицу светового потока принят

1. люмен
2. люкс
3. Вт
4. кд

#### Тема № 3.

Лампы с иодно-вольфрамовым циклом внутри колбы называют

1. энергосберегающими
2. галогенными
3. металло-галогенными
4. люминесцентными

#### **Тема № 4.**

Газоразрядные осветительные лампы общего назначения работают при разряде

1. искровом
2. тлеющем
3. дуговом
4. коронном

#### **Тема № 5.**

Наиболее распространена стабилизация разряда на переменном токе при помощи сопротивления

1. Активного
2. Индуктивного
3. Емкостного
4. Смешанного

#### **Тема № 6**

Для освещения не используются лампы

1. ДКсТВ
2. ДРТ
3. ДРИ
4. ДРВЛ

#### **Тема № 7**

Резонансный контур в схемах ПРА служит для

1. увеличения  $\cos \varphi$
2. неимпульсного зажигания
3. импульсного зажигания
4. снижения радиопомех.

#### **Тема № 8**

Для зажигания люминесцентных ламп, работающих на высокой частоте, используются схемы

1. резонансного зажигания
2. импульсного холодного зажигания
3. импульсного горячего зажигания
4. мгновенного холодного зажигания

### Тема № 9

Самыми надежными и долговечными источниками света являются

1. трубчатые люминесцентные лампы
2. компактные люминесцентные лампы
3. ГРЛ высокого давления
4. светодиоды

### Тема № 10

Какая формула, выражающая облученность в точке, верна

$$1. E_{\Delta i} = \frac{I_{\Delta \alpha i} \cdot \cos^3 \alpha_i}{h_p^2} \qquad 2. E_{\Delta i} = \frac{I_{\Delta \alpha i} \cdot \cos^2 \alpha_i}{h_p^3}$$

$$2. E_{\Delta i} = \frac{I_{\Delta \alpha i} \cdot \cos^2 \alpha_i}{h_p^2} \qquad 4. E_{\Delta i} = \frac{I_{\Delta \alpha i} \cdot \cos^3 \alpha_i}{h_p^3}$$

### Тема № 11

В какой схеме регулирования светового потока ГРЛ применяются тиристоры:

1. амплитудное
2. балластным сопротивлением
3. фазовое
4. частотное

### Тема № 12

Аварийное освещение подразделяется на

1. освещение безопасности и эвакуационное
2. освещение безопасности и охранное
3. эвакуационное и дежурное
4. эвакуационное и рабочее

### Тема № 13

Для расчета сечения проводов внутренней однофазной электрической сети применяют формулу

$$1. I = \frac{P}{U_{\phi} \cdot \cos \varphi} \qquad 2. I = \frac{P}{\sqrt{3} U_{\phi} \cdot \cos \varphi} \qquad 3. I = \frac{P}{\sqrt{3} U_{л} \cdot \cos \varphi} \qquad 4. I = \frac{P}{U_{л} \cdot \cos \varphi}$$

### Тема № 15

Как изменится постоянная времени электронагревательной установки при увеличении массы нагреваемого материала без изменения остальных параметров.

1. Увеличится пропорционально росту массы.
2. Уменьшится пропорционально росту массы.
3. Останется неизменной.
4. Увеличится пропорционально квадрату массы.

### Тема № 16

Поверхностный эффект проявляется при ... нагреве

1. электродном

2. диэлектрическом
3. электроконтактном
4. элементном

### Тема № 17

Недостатком электродного нагрева является

1. Необходимость понижающего трансформатора
2. Наличие специальных нагревателей
3. Низкий к.п.д.
4. Повышенная электроопасность

### Тема № 18

Как изменится мощность трёх нагревателей при переключении их в трёх фазной сети со звезды на треугольник?

1. Увеличится в  $\sqrt{3}$  раза.
2. Уменьшится  $\sqrt{3}$  раза.
3. Увеличится в 3 раза.
4. Уменьшится в 3 раза.

### Тема № 19

Чему равно напряжение холостого хода источника питания в режиме устойчивого горения сварочной дуги

1.  $U_{xx} = I_d R_{ист.пит.} - U_d$
2.  $U_{xx} = I_d R_{ист.пит.} + U_d$
3.  $U_{xx} = U_d - I_d R_{ист.пит.}$
4.  $U_{xx} = U_d$

### Тема №20

От какого из перечисленных свойств металла не зависит глубина проникновения тока в сталь при индуктивном нагреве?

1. магнитной проницаемости
2. теплопроводности
3. удельного сопротивления
4. частоты тока

### Тема №21

От какой из перечисленных характеристик не зависит интенсивность диэлектрического нагрева?

1. теплопроводность
2. тангенс угла диэлектрических потерь
3. относительная диэлектрическая проницаемость
4. теплоемкость

### Тема №22

К термоэлектрическим эффектам не относится

1. эффект Томсона
2. эффект Шоттки
3. эффект Зеебека
4. эффект Пельтье

## 3.2.2. Тестовые задания. Блок 2. (Задания предполагают 1 правильный ответ)

### Тема № 3. Методы расчета освещенности

#### Вопрос № 3.1

Определить необходимое количество 2-х ламповых трубчатых светильников (2×65 Вт) в ряду для обеспечения освещенности 300 лк в помещении размером 50×20м. Количество рядов – 4, коэффициент использования светового потока  $\eta = 0,6$ , коэффициенты неравномерности и запаса  $z = 1,1$  и  $k_3 = 1,5$ . Световой поток одной лампы 4600 Лм.

#### 3.3. Варианты заданий к расчетным работам

3.3.1. Варианты заданий к выполнению курсовой работы по теме: «Светотехнический расчет осветительной установки» для студентов инженерного факультета по направлению 35.03.06 – Агроинженерия (профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»).

Ширина помещения – 1 цифра варианта

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Размер А, м	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Длина помещения – 2 цифра варианта

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Размер В, м	14	16	18	20	22	24	26	28	30

Высота помещения и тип светильника с лампами МГЛ (точечный источник света) – 3 цифра варианта

Номер варианта	Высота помещения, м	Тип светильника и мощность лампы, Вт	Высота свеса $h_c$ , м	Способ крепления к потолку	Тип КСС	Наивыгоднейшее относительное расстояние
1	5	HBS 250, 400	0,5	Тросовый подвес	Л	$\lambda_c = 1,6$ $\lambda_3 = 1,8$
2	5	HBF 250, 400	0,5	Тросовый подвес	Л	$\lambda_c = 1,6$ $\lambda_3 = 1,8$
3	3	LB/S 250, 400	0	Потолочный	Д	$\lambda_c = 1,4$ $\lambda_3 = 1,6$

4	4	НВК 250,400	0,5	Подвесной	Л	$\lambda_c = 1,6$ $\lambda_3 = 1,8$
5	4	DLH 70,150	0	Встраиваемый	Д	$\lambda_c = 1,4$ $\lambda_3 = 1,6$

Высота помещения и тип светильника с ЛЛ (светящая линия) – 4 цифра варианта

Номер варианта	Тип светильника, количество и мощность ламп, Вт	Длина светильника, м	Способ крепления к потолку	Тип КСС	Наивыгоднейшее относительное расстояние
1	ARCTIC 2×36	1,276	Потолочный	М	$\lambda_c = 2,0$ $\lambda_3 = 2,6$
2	LZ 2×36	1,266	Потолочный	М	$\lambda_c = 2,0$ $\lambda_3 = 2,6$
3	KRK 2×36, 2×58	1,26 1,59	Потолочный	Д	$\lambda_c = 1,4$ $\lambda_3 = 1,6$
4	ALS.PRS 2×36 2×58	1,27 1,57	Потолочный	Д	$\lambda_c = 1,4$ $\lambda_3 = 1,6$
5	PAC 2×36 2×58	1,27 1,57	Потолочный	М	$\lambda_c = 2,0$ $\lambda_3 = 2,6$

Таблица 1 – Значения стандартного светового потока ламп с разной цветностью

	Световой поток, Лм					
ДРИ 250	18 000	-	-	-	-	-
ДРИ 400	32 500	-	-	-	-	-
ДРИ 70	5 500	5 700	6 200	-	-	-
ДРИ 150	11 000	11 250	12 900	13 800	-	-
ЛЛ 36	2 350	2 500	2 600	2 800	2 850	2 975
ЛЛ 58	4 000	4 125	4 600	4 700	-	-

Рассчитать расположение и количество светильников в производственном помещении.

Расчет выполнить для 2-х светильников –

– с лампами ДРИ (МГЛ) с мощностью, указанной в таблице 1 – точечный источник света;

– с лампами ЛЛ мощностью 36 или 58 Вт – светящая линия.

Для обоих светильников сделать расчет методом коэффициента использования и точечным методом. Изобразить на листе А4 чертежи расположения светильников с указанием размеров. Номер варианта, состоящий из 4-х цифр, указать на титульном листе.

Норма освещенности – 300 лк

Коэффициенты отражения от поверхностей помещения – потолка, стен и пола (расчетной поверхности) – соответственно

$$\rho_n = 50\%; \quad \rho_c = 50\%; \quad \rho_p = 10\%$$

Высота расчетной поверхности от пола –  $h_p = 0$

Принять:

коэффициент неравномерности светового потока:

- для люминесцентных ламп (светящих линий)  $z = 1,1$ ;
- для ламп типа ДРИ (точечный источник)  $z = 1,15$ ;

коэффициент запаса для всех ГРЛ –  $k = 1,5$ .

Принять световой поток ламп в зависимости от мощности по таблице 1.

3.3.2. Варианты заданий к выполнению расчетно-графической работы по теме: «Расчет электротермических устройств сельскохозяйственного назначения» для студентов инженерного факультета по направлению 35.03.06 – Агроинженерия (профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»).

Таблица 1

№ варианта	$t_{изд}, \text{град}$	$d_{изд}, \text{мм}$	$l_{изд}, \text{мм}$	$n_{изд}$	$\xi_{нх}$	$\xi_{изд}$	Материал подогревателя
------------	------------------------	----------------------	----------------------	-----------	------------	-------------	------------------------

1	870	70	250	8	0,8	0,8	X23H18
2	870	60	250	12	0,8	0,8	X20H80T
3	890	80	400	6	0,8	0,8	X23H18
4	880	50	250	10	0,8	0,7	X20H80T
5	890	30	240	20	0,8	0,7	X15H60
6	890	60	280	8	0,8	0,7	X20H80
7	870	70	260	10	0,8	0,7	X20H80T
8	880	40	300	14	0,8	0,6	X15H60
9	890	80	350	8	0,8	0,7	X23H18
10	880	70	300	10	0,8	0,8	X20H80T
11	880	60	400	8	0,8	0,7	X20H80
12	880	50	350	10	0,75	0,8	X15H60
13	870	30	250	18	0,85	0,6	X23H18
14	870	20	240	24	0,75	0,8	X20H80T
15	890	50	300	10	0,8	0,7	X20H80
16	890	40	250	16	0,75	0,8	X15H60
17	870	20	200	26	0,85	0,6	X20H80
18	870	60	300	10	0,8	0,6	X15H60
19	880	50	400	10	0,75	0,8	X20H80T
20	870	70	350	8	0,85	0,6	X23H18
21	880	80	350	6	0,8	0,8	X20H80
22	890	70	400	6	0,75	0,8	X15H60
23	870	40	400	14	0,85	0,6	X20H80T
24	890	60	340	8	0,75	0,8	X15H60
25	880	80	320	8	0,85	0,6	X23H18
26	890	60	250	10	0,8	0,7	X20H80
27	890	50	300	12	0,75	0,8	X20H80T
28	890	70	250	6	0,85	0,7	X15H60
29	890	40	300	14	0,8	0,8	X23H18
30	890	60	320	6	0,85	0,6	X20H80
31	880	70	220	8	0,8	0,7	X20H80T
32	870	80	300	6	0,85	0,6	X15H60
33	880	40	400	8	0,8	0,6	X23H18
34	880	50	500	10	0,75	0,7	X20H80
35	890	60	450	8	0,8	0,7	X20H80T
36	880	70	450	6	0,85	0,6	X15H60
37	880	80	300	6	0,8	0,7	X23H18
38	870	60	380	10	0,85	0,6	X20H80
39	900	70	420	8	0,8	0,8	X20H80T
40	890	50	360	12	0,6	0,8	X15H60
41	880	40	300	14	0,7	0,85	X20H80
42	880	80	360	8	0,6	0,8	X20H80T
43	880	30	250	16	0,7	0,8	X15H60
44	880	70	350	8	0,6	0,85	X23H18
45	890	60	440	8	0,75	0,8	X20H80
46	890	20	300	24	0,6	0,85	X20H80T
47	880	80	400	8	0,6	0,8	X15H60
48	870	30	350	16	0,7	0,8	X20H80T
49	870	20	400	22	0,6	0,8	X20H80

50	870	40	300	10	0,8	0,8	X23H18
51	870	60	400	8	0,7	0,75	X20H80T
52	870	50	200	10	0,6	0,85	X15H60
53	870	70	400	6	0,6	0,85	X20H80
54	880	30	300	12	0,8	0,75	X15H60
55	880	30	400	10	0,7	0,8	X20H80T

При расчете принять:

1. зазор между деталями и стенками печи  $\delta = 110 \dots 140$  мм
2. детали разместить в 2 слоя
3. время нагрева деталей – 2 часа;
4. коэффициент теплоотдачи от наружной стенки  $\alpha_{нар} = 12$  Вт/м<sup>2</sup>·град;
5. температуру нагревателя из нихрома - 1100°С;
6. тип нагревателя - спиральный, для которого коэффициент эффективности излучения  $\alpha_{эф} = 0,32$ ;
7. соотношение  $h/d = 2 \dots 4$ , после чего коэффициент шага  $\alpha_r$  определить из графика  $\alpha_r = f(h/d)$ ;
8. для хромоникелевых сплавов  $D_{сп} = (7 \dots 10)d$  ;

Справочные данные :

1. плотность стали, шамота и вермикулита соответственно:  
 $\gamma_{ст} = 7,8$  кг/дм<sup>3</sup>;  $\gamma_{ш} = 2,58$  кг/дм<sup>3</sup> = 2,58 т/м<sup>3</sup>;  $\gamma_{в} = 0,25$  кг/дм<sup>3</sup> = 0,25 т/м<sup>3</sup>;
2. удельная теплоемкость стали, шамота и вермикулита:  
 $c_{ст} = 0,482$  кДж/кг·град;  $c_{ш} = 0,89$  кДж/кг·град ;  
 $c_{в} = 0,63$  кДж/кг·град;
3. теплопроводность шамота и вермикулита:  
 $\lambda_{ш} = 1,25$  Вт/м·град;  $\lambda_{в} = 0,15$  Вт/м·град
4. допустимая температура шамота и вермикулита  
 $t_{доп. ш.} = 1350$  °С;  $t_{доп. в.} = 1000$  °С
5. удельное электрическое сопротивление для сплавов:  
X20H80T – 1,13 Ом·мм<sup>2</sup>/м      X15H60 – 1,24 Ом·мм<sup>2</sup>/м  
X20H80 - 1,12 Ом·мм<sup>2</sup>/м      X23H18 – 1,15 Ом·мм<sup>2</sup>/м

### 3.4. Экзаменационные вопросы

1. Общая характеристика оптического излучения (ОИ). Применение ОИ в с/х производстве.
2. Волновая и квантовая природа ОИ.
3. Преобразование ОИ.
4. Понятие абсолютно черного тела.
5. Формы преобразования поглощенной энергии ОИ.
6. Виды фотобиологического действия.
7. Система энергетических величин.
8. Понятие чувствительности приемника излучения.
9. 4 системы эффективных величин. Функции относительной спектральной эффективности.
10. Единицы измерения эффективных величин.
11. Законы освещенности (облученности). Понятие индикатриссы облученности.
12. Классификация приемников излучения.

13. Фотометрические приборы. Болومتر, люксметр, ФЭУ.
14. Применение различных групп фотоприемников для измерения УФ, ИК, видимого диапазона ОИ.
15. Классификация электрических источников излучения. Виды спектров.
16. Показатели электрических источников излучения.
17. Законы теплового излучения. Световой к.п.д. абсолютно черного тела.
18. Устройство ламп накаливания (ЛН).
19. ЛН галогенные, инфракрасные, местного освещения.
20. Основные характеристики ЛН.
21. Способы продления срока службы ламп накаливания.
22. Классификация газоразрядных ламп (ГРЛ) по давлению и наполнению.
23. ВАХ разряда. Особенности дугового разряда.
24. Стабилизация дугового разряда с помощью балластного сопротивления.
25. Работа ГРЛ на переменном токе. Осциллограммы для трех видов балластного сопротивления.
26. Энергетические показатели лампы и схемы при работе с тремя видами балластных сопротивлений.
27. Понятия:
  - коэффициента пульсации,
  - коэффициента амплитуды тока,
  - стробоскопического эффекта.
28. Понятие резонансного и нерезонансного излучения. Назначение люминофора. Устройство и работа ГРЛ низкого давления.
29. Термоэлектронная эмиссия катода, ее природа и применение для зажигания люминесцентной лампы.
30. Особенность работы стартерной схемы включения люминесцентной лампы (ЛЛ), ее преимущества и недостатки.
31. Устройство и схема включения лампы ДРЛ. Спектр излучения.
32. Устройство и схема включения лампы ДРИ. Спектр излучения.
33. Устройство и схема включения лампы ДНаТ. Спектр излучения.
34. Устройство и схема включения лампы ДКсТВ. Спектр излучения, особенности ВАХ разряда и схемы, применение.
35. Устройство и схема включения ламп ДРВЛ, ДРВЭД. Спектр излучения, применение.
36. Функции пускорегулирующих аппаратов (ПРА) для ГРЛ.
37. Обозначение ПРА.
38. ПРА мгновенного холодного зажигания.
39. ПРА быстрого зажигания с предварительным подогревом электродов.
40. ПРА мгновенного зажигания (резонансная) двухламповая с расщепленной фазой.
41. ПРА импульсного высоковольтного зажигания ГРЛВД.
42. Преимущества и недостатки различных схем зажигания ЛЛ.
43. Особенности работы ГРЛ на повышенной частоте. Форма тока, характеристики.
44. Понятие осветительного прибора (ОП), классификация ОП.
45. Основные светотехнические показатели светильников.
46. Нормирование электрического освещения. Количественные и качественные показатели.
47. Виды освещения.
48. Системы освещения.
49. Понятие осветительной установки (ОУ).
50. Использование облучательных установок (ОБУ) в с/х производстве.
51. Расчет освещения методом коэффициента использования светового потока. Факторы, определяющие значение коэффициента использования светового потока в помещении.
52. Расчет освещения точечным методом – для точечных источников и для светящихся линий.

53. Светодиоды. Конструкция, принцип работы, применение.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению тестирования**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 92 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 92 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е., Нагаев Н.Б.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

##### **4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю**

##### **4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации**

### 4.3.3.Ключи к тестам

Блок 1		Блок 2		Блок 3	
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	3	3.1	22св./ряд	1.1	75 Ом; 250 Ом
2	1	15.1	1,585 кВт	2.1	330°C; 27,3 А
3	2	15.2	7,4 кВт	2.2	1,92 кВт
4	3	15.3	10,3 кВт	2.3	5,55 кВт
5	2	18.1	1,3 км	2.4	4,94 Вт/см <sup>2</sup>
6	2			2.5	3
7	2				
8	1				
9	4				
10	1				
11	3				
12	1				
13	1				
15	1				
16	3				
17	4				
18	3				
19	2				
20	2				
21	1				
22	2				

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Переходные процессы

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Профиль Электрические станции и подстанции

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 3

Семестр 5

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ курс

Зачет    курс

Экзамен 5 семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного № 144 от 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик профессор кафедры «Электроснабжение»

(должность, кафедра)



(подпись)

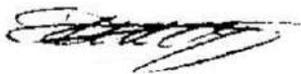
Юдаев Ю. А.

(Ф.И.О.)

Рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»

(кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является

- усвоение студентами современных методов решения научно-технических задач и переходных процессов;
- подготовка студентов к оптимальному выбору стратегии и тактики поиска нестандартных решений научных и производственных задач;
- привитие студентам навыков и культуры творческого инженерного труда
- изучение переходных процессов в электроэнергетике.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности и (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	Участие в проведении научных исследований по общепринятым методикам, их описании и формировании выводов	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	научно - исследовательский	Участие в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
13 Сельское хозяйство	производственно - технологический	Монтаж, наладка, эксплуатация энергетического и электротехнического оборудования, машин	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование,

	и установок в сельскохозяйственном производстве	энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
производственно - технологический	<p>Осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
производственно - технологический	<p>Выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
организационно - управленческий	<p>Планирование технического обслуживания и ремонта энергетического и электротехнического оборудования</p>	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
организационно - управленческий	<p>Разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов и управление их деятельностью</p>	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения

			назначения
	организационно-управленческий	Организация работы по повышению эффективности энергетического электротехнического и оборудования	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	организационно-управленческий	Организация материально-технического обеспечения инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование)	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения
	проектный	Участие в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс дисциплины:

Дисциплина «Переходные процессы» Б1.О.29 входит в обязательную часть дисциплин цикла Б1

Дисциплина «Переходные процессы» входит в Блок 1." Обязательные дисциплины.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

01 Образование и наука ;

13 Сельское хозяйство.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников** являются:

Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного назначения.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>					
Участие в эксплуатации электрических станций и подстанций	электрические станции и подстанции		ПКР-1 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПКР-1.1: Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПКР-1.3: Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Анализ отечественного и зарубежного опыта
Участие в эксплуатации электрических станций и подстанций	электрические станции и подстанции		ПКР-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПКР-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций техническую документацию по испытаниям электрооборудования и средств автоматизации.	Анализ отечественного и зарубежного опыта

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы				
		1	2	3	4	5
Очная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	24		24			
В том числе:						
Лекции	12		12			
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические занятия (ПЗ)	12		12			
Семинары (С)						
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)						
<i>Другие виды аудиторной работы</i>						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	12		12			
В том числе:						
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	12		12			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен		Экзам			
Общая трудоемкость час	72		72			
Зачетные Единицы Трудоемкости	2		2			
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	24		24			

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Общие сведения о переходных процессах в линейных электрических цепях	6		6		6	18	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1
2	Моделирование структуры, конфигурации, состояния и режимов систем электроснабжения.	6		6		6	18	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин												
		1	2											
<b>Предшествующие дисциплины</b>														
1	Введение в профессию	+	+											
2	Физика	+	+											
3	Безопасность жизнедеятельности	+	+											
<b>Последующие дисциплины</b>														
1.	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации	+	+											
2	Эксплуатация электрооборудования	+	+											
3	Надежность электрооборудования и систем электроснабжения	+	+											

## 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (УК,ОПК, ПКР)
1	1	Общие сведения о переходных процессах в линейных электрических цепях	6	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1
2	2	Моделирование структуры, конфигурации, состояния и режимов систем электроснабжения.	6	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1

## 5.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

## 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о переходных процессах в линейных электрических цепях	Переходные процессы в линейных электрических цепях	6	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1
2	Моделирование структуры, конфигурации, состояния и режимов систем электроснабжения.	Состояния и режимы систем электроснабжения.	6	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1

## 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Токи трехфазного короткого замыкания	Короткое замыкание на зажимах генератора с автоматической регулировкой возбуждения. Короткие замыкания в удаленных точках системы электроснабжения. Начальный ток короткого замыкания. Ток короткого замыкания в произвольный момент времени. Установившийся режим короткого замыкания.	6	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1
2	Короткие замыкания в системах электроснабжения	Виды, причины и последствия коротких замыканий . Назначение расчетов коротких замыканий. Допущения при расчетах токов короткого замыкания. Расчетные схемы и параметры их элементов . Схемы замещения и их преобразования.	6	УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1

## 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено.

## 5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1; ОПК-3.2; ПКР-1.1; ПКР-1.3; ПКР-2.1	+		+		+	Опрос, экзамен, зачет

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература**

1. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Основы электроснабжения : Учебное пособие.- СПб:Издательство Лань 2012 -480 с Режим доступа:<http://e.lanbook.com>  
(ЭБС «Лань»)

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Правила устройства электроустановок. - 7-е изд. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 512 с
  2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22732>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
  3. Гуревич В.И. Устройства электропитания релейной защиты. Проблемы и решения [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Гуревич В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13561>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева».
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники".

### **6.3 Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»- . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – Двухмесяч.

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭБ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>  
ЭБС «Юрайт». Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>  
ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>  
ЭБС «Лань». – Режим доступа: . <http://e.lanbook.com/>

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева».

2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники".

### **6.5 Методические указания к практическим занятиям: Юдаев Ю.А.**

Бышов Д.Н., Юдаев Ю.А. Моделирование переходных процессов в системах электроснабжения агропромышленных объектов. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева. Рязань, 2020. 145 с

### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы –**

Бышов Д.Н., Юдаев Ю.А. Моделирование переходных процессов в системах электроснабжения

агропромышленных объектов. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева. Рязань, 2020. 145 с

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лекционные занятия: Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Лабораторные занятия: Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2Ауд. 86

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изоляция электроустановок

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Профиль Электрические станции и подстанции

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 2 Семестр \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ курс

Зачет 2 курс

Экзамен \_\_\_\_\_ курс

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик профессор кафедры «Электроснабжение»

(должность, кафедра)



(подпись)

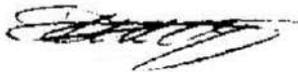
Юдаев Ю. А.

(Ф.И.О.)

Рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»

(кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

## **1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Цель дисциплины «Изоляция электроустановок» изучение видов электрической изоляции оборудования и методах контроля ее состояния.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- Принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;
- Рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;
- Обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

Так же задачей дисциплины является овладение знаниями, связанными с видами изоляции оборудования и методах контроля ее состояния, природе возникновения перенапряжений и способов защиты от них, фундаментальных закономерностях зажигания и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Изоляция электроустановок» Б1.В.ДВ.07.01 входит в базовую часть дисциплин цикла Б1.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

Совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников** являются:

Электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и другие объекты.

**Виды профессиональной деятельности выпускников:**

- научно-исследовательская деятельность;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная;
- организационно-управленческая.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Компетенции		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
Индекс	Формулировка			
ПК-11	способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	монтаж элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	участвовать в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-15	способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	способы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования
ПК-16	готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	методы подготовки к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике	выполнять ремонт оборудования по заданной методике	выполнения ремонта оборудования по заданной методике
ПК-17	готовность к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	методы составления заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт	составлять заявки на оборудование и запасные части и готовить техническую документацию на ремонт	составления заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы				
		1	2	3	4	5
Заочная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36		36			
В том числе:						
Лекции	18		18			
Лабораторные работы (ЛР)	18		18			
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)						
<i>Другие виды аудиторной работы</i>						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108		108			
В том числе:						
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						



Предшествующие дисциплины													
1	Введение в профессию	+	+										
2	Физика	+	+										
3	Безопасность жизнедеятельности	+	+										
Последующие дисциплины													
1.	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации	+	+										
2	Эксплуатация электрооборудования	+	+										
3	Надежность электрооборудования и систем электроснабжения	+	+										

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	1	Электрофизические процессы в диэлектрических средах. Получение и измерение высоких напряжений.	9	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-17
2	2	Атмосферные перенапряжения в электрических системах. Резонансные перенапряжения и защита от них. Коммутационные перенапряжения в электрических системах.	9	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-17

### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Электрофизические процессы в диэлектрических средах. Получение и измерение высоких напряжений.	Изучение статического электричества	6	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-17
2	Электрофизические процессы в диэлектрических средах. Получение и измерение высоких напряжений.	Опасность поражения электрическим током в электрических сетях и методы защиты	6	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-17

3	Атмосферные перенапряжения в электрических системах. Резонансные перенапряжения и защита от них. Коммутационные перенапряжения в электрических системах	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок	6	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-17
---	---	---	---	----------------------------

### 5.5 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

### 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Электрофизические процессы в диэлектрических средах. Получение и измерение высоких напряжений.	Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах. Основные причины возникновения аварийных режимов и электротехники, и пр. вызванные воздействием сильных электрических полей и электроразрядных процессов Перенапряжения при отключении ненагруженных линий. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю.	54	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-17
2	Атмосферные перенапряжения в электрических системах. Резонансные перенапряжения и защита от них. Коммутационные перенапряжения в электрических системах.	Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии. Явление электроотрицательности. Понятие плазмы. Степень ионизации. Уравнение Саха. Понятие «лавина электронов». Лавинная форма развития разряда. Стример. Стримерная форма развития разряда. Разряд в резконеоднородных полях. Закон Пашена. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Лидерная форма разряда. Молния. Понятие о частичных разрядах. Время запаздывания разряда. Общая характеристика теории пробоя жидких диэлектриков. Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение. Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Опорные и проходные изоляторы. Вводы. Изоляция применяемая для электроподвижного состава мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции.	54	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-17

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено.

## 5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК-11	+	+			+	Опрос, тест, зачет, защита лабораторных работ

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>
2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34694.html>

#### 6.2 Дополнительная литература

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс] / — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 332 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22732>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Гуревич В.И. Устройства электропитания релейной защиты. Проблемы и решения [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Гуревич В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13561>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева».
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники".

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL :

<http://window.edu.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>

- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## **6.5. Методические указания к лабораторным занятиям**

Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Изоляция электроустановок» для студентов – заочников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электроснабжение» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015.

## **6.6. Методические указания к практическим занятиям: Юдаев Ю.А.**

Не предусмотрено

**6.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы –** Конспект лекций по курсу «Изоляция электроустановок». Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль подготовки «Электроснабжение» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**7.1 Аудитории (помещения, места) для проведения занятий (в соответствии с паспортом аудиторий)**

Лекционные занятия: Учебная лаборатория электрических сетей и систем № 133- учебный корпус №2

Самостоятельная работа: Учебная аудитория №92 монтажа электрооборудования и средств механизации, надежности электрооборудования и систем электроснабжения  
- учебный корпус №2

### **7.2.Перечень специализированного оборудования (в соответствии с паспортом аудиторий)**

Лекционные занятия: Учебная лаборатория электрических сетей и систем № 133- учебный корпус №2

Макет подстанции с линиями передачи по проводам, стенд с демонстрационным оборудованием, доска, персональный компьютер.

Лекционная аудитория № 66 учебный корпус №2

Мультимедиа-проектор NEC Projector NP 215G 1 шт

Настенный экран ScreenMedia 1 шт, ноутбук

Самостоятельная работа: Учебная аудитория №92 монтажа электрооборудования и средств механизации, надежности электрооборудования и систем электроснабжения  
- учебный корпус №2

Персональный компьютер (6 шт.), настенные стенды, настольные стенды, молотки, плоттер формата А1, системный блок Celeron 2200, принтер- Samsung ML-2015, трансформаторы (ЛАТРы.-4шт.), электродвигатели (2шт.), миллиметр - Е6-18/1 на стенде, фены, эл. паяльники, аппарат сварочный Tewinnordika-1850230-400у, клещи обжимные, доска, удлинитель, лабораторные стенды, демонстративное оборудование локальная сеть с выходом в Internet

### **7.2 Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы)**

Лекционные занятия: Учебная лаборатория электрических сетей и систем № 133- учебный корпус №2

Office 365 для образования, № лицензии 70dac036-3972-4f17-8b2c626c8be57420;  
Windows XP Professional SP3 Rus. № лицензии 63508759; свободнораспространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome  
Thunderbird, Adobe Acrobat Reader

Самостоятельная работа: Учебная аудитория №92 монтажа электрооборудования и средств механизации, надежности электрооборудования и систем электроснабжения  
- учебный корпус №2

Office 365 для образования, № лицензии 70dac036-3972-4f17-8b2c626c8be57420;  
Windows XP Professional SP3 Rus. № лицензии 63508759; свободнораспространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome  
Thunderbird, Adobe Acrobat Reader

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**



ПК-2.1:	Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	+	+							
ПК-2.2:	Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	+	+							

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по двухбалльной шкале (зачет)	«не зачтено»	«зачтено»

### 2.2 Текущий контроль

Индекс компетенции	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Номер задания		
						Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-4.2; ПКР-1.1; ПКР-1.2; ПКР-1.3; ПКР-1.4; ПКР-2.1; ПКР-2.2.	Знать Знание 1	1,2	1. Монтаж элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок. Электрофизические процессы в диэлектрических средах.	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	1 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 12
	Знание 2	3,4	2. Получение и измерение высоких напряжений. Атмосферные перенапряжения в электрических системах.	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	13 ÷ 16	17 ÷ 20	21 ÷ 24

			Резонансные перенапряжения и защита от них.		работе			
Знание 3	5,6	3.	Коммутационные перенапряжения в электрических системах. Изоляцию электроустановок	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	25 ÷ 28	29 ÷ 32	33 ÷ 36
Уметь Умение 1	1,2	1.	Участвовать в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок.	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	37 ÷ 40	41 ÷ 42	43 ÷ 44
Умение 2	3,4	2.	соблюдать различные технические требования при монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	45 ÷ 48	49 ÷ 52	53 ÷ 56
Умение 3	5,6	3.	соблюдать различные энергоэффективные и экологические требования при монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	57 ÷ 60	61 ÷ 64	65 ÷ 68
Иметь навыки (владеть) Владение 1	1,2	1.	Участия в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок.	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	69 ÷ 72	73 ÷ 74	75 ÷ 76
Владение 2	3,4	2.	соблюдения различные технические требования при монтаже элементов оборудования	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	77 ÷ 80	81 ÷ 84	85 ÷ 88

			объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок		ельной работе			
	Владение 3	5,6	3.соблюдения различные энергоэффективные и экологические требования при монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	89 ÷ 92	93 ÷ 96	97 ÷ 100

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	Номер задания		
				Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-4.2; ПКР-1.1; ПКР-1.2; ПКР-1.3; ПКР-1.4; ПКР-2.1; ПКР-2.2.	Знать	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	1 ÷ 4; 13 ÷ 16; 25 ÷ 28	5 ÷ 8; 17 ÷ 20; 29 ÷ 32	9 ÷ 12; 21 ÷ 24; 33 ÷ 36
	Уметь	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	37 ÷ 40; 45 ÷ 48; 57 ÷ 60	41 ÷ 44; 49 ÷ 52; 61 ÷ 64	41 ÷ 44; 53 ÷ 56; 65 ÷ 68
	Иметь навыки (владеть)	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Собеседование по лекциям, лабораторным работам, по самостоятельной работе	69 ÷ 72; 77 ÷ 80; 89 ÷ 92;	73 ÷ 74; 81 ÷ 84; 93 ÷ 96	75 ÷ 76; 85 ÷ 88; 97 ÷ 100

### 2.4. Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений используемых при изоляции электроустановок, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, используемые в энергетике. Правильно подобрать оборудование; умение работать со справочной литературой; обосновывать выбор принятого решения.

«зачтено», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений используемых при изоляции электроустановок, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, используемые в энергетике. Правильно подбирает оборудование для систем электроснабжения. Умеет работать со справочной литературой.
«зачтено», пороговый уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений используемых при изоляции электроустановок, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, используемые в энергетике. Умеет работать со справочной литературой, обосновать выбор принятого решения.
«незачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений используемых при изоляции электроустановок, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

## 2.6. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«отлично» высокий уровень	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры
«хорошо» повышенный уровень	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно» пороговый уровень	выставляется студенту, если у него обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебного программного материала
«неудовлетворительно» уровень не сформирован	выставляется студенту, если у него обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.7. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше

		70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Контрольные вопросы согласно

1. Конспект лекций по курсу «Изоляция электроустановок». Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль подготовки «Электроснабжение» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГТУ, 2015.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Изоляция электроустановок» для студентов – заочников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электроснабжение» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГТУ, 2015.

#### 3.2. Тестовые задания

##### 1. МБИ – это...изоляция трансформаторов

1. Маслянобарьерная
2. Магнитная бумажная
3. Мягкая бумажная
4. Межбарьерная
5. Магнитная бумажная

1. Маслянобарьерная
2. Магнитная бумажная

##### 2. Предел мощности электрического генератора определяет

1. Корпус машины
2. Проводники обмоток
3. Магнитопровод
4. Изоляция
5. Сердечник

##### 3. Поверхность керамических тарельчатых изоляторов, используемых на высоковольтных воздушных линиях электропередачи, покрывается глазурию ....

1. Для увеличения нагревостойкости
2. Для уменьшения атмосферных воздействий
3. Для увеличения механической прочности
4. Для улучшения внешнего вида
5. Для уменьшения нагревостойкости

**4. Изоляция электрооборудования системы электроснабжения рассчитывается на длительное воздействие:**

1. Грозовых перенапряжений;
2. Коммутационных перенапряжений;
3. Максимального рабочего напряжения;
4. Минимально допустимого напряжения
5. Феррорезонансных перенапряжений

**5. Способы наиболее эффективного снижения потерь мощности в воздушных линиях 220 кВ и выше**

1. Уменьшение диаметра проводов;
2. Расщепление проводов в каждой фазе;
3. Увеличение расстояния между проводами фаз;
4. Применение экранов в местах присоединения провода к гирлянде изоляторов.
5. Применение ограничителей перенапряжений

**6. Меньшую электрическую прочность имеют участки изоляции трансформатора**

1. Сердечник.
2. Пропитанный маслом электрокартон;
3. Барьеры из электрокартона;
4. Шайбы из электрокартона.
5. Масляные каналы.

**7. Пробой масляного канала маслбарьерной изоляции трансформатора является..**

1. Частичным;
2. Коронным;
3. Скользящим;
4. Краевым.
5. Дуговым

**8. Элементы внутренней изоляции в высоковольтных конструкциях в процессе эксплуатации подвергаются воздействиям**

1. Только тепловым
2. Только электрическим
3. Электрическим, тепловым и механическим
4. Только механическим
5. Только электромагнитным

**9. Пробивная напряженность воздуха с увеличением расстояния между проводами высоковольтных линий передачи...**

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется
4. Слабо растет
5. Слабо падает

**10. Внутреннюю изоляцию обмоток силовых трансформаторов разделяют на ...**

1. Главную и вспомогательную.
2. Изоляцию между обмотками и между витками катушек.
3. Изоляцию между обмотками и обмотками и магнитопроводом;
4. Главную и продольную.
5. Изоляцию между наружной стенкой бака и обмотками

**11. В главной изоляции обмоток силовых трансформаторов сооружаются барьеры для...**

1. Для снижения вероятности возникновения скользящих разрядов;
2. Для обеспечения циркуляции масла;
3. Для отвода тепла;
4. Для снижения вероятности возникновения частичных разрядов.
5. Увеличения электрической прочности изоляции трансформатора.

**12. Чтобы уменьшить негативное влияние коронного разряда в высоковольтных линиях электропередачи используют ....**

1. Подвеска грозозащитного троса
2. Увеличение дыны пролета между опорами линий электропередачи
3. Расщепление проводов на составляющие в каждой фазе
4. Уменьшение диаметра провода фазы

5. Увеличение расстояния между фазами

**13. В подвесном изоляторе напряжение перекрытия его по поверхности и пробивное напряжение соотносятся**

1.  $U_{\text{перекрытия}} < U_{\text{пробоя}}$
2.  $U_{\text{перекрытия}} = U_{\text{пробоя}}$
3.  $U_{\text{перекрытия}} > U_{\text{пробоя}}$
4.  $U_{\text{перекрытия}} = U_{\text{пробоя}}^2$
5.  $U_{\text{перекрытия}} = 2 U_{\text{пробоя}}$

**14. Условия для появления короны при рабочем напряжении обычно возникают в классе напряжения...**

1.  $U < 110$  кВ;
2.  $U = 3$  кВ;
3.  $U \geq 110$  кВ;
4.  $U = 35$  кВ;
5.  $U = 6-20$  кВ

**15. Основной причиной возникновения электрического разряда в изоляционных промежутках воздушных линий является ...**

1. Сквозная ионизация;
2. Автоионизация;
3. Фотоионизация;
4. Ударная ионизация;
5. Термоионизация.

**16. Наибольшее падение напряжения в гирлянде изоляторов будет на ...**

1. Не зависит от расположения изоляторов в гирлянде;
2. Изоляторе у провода гирлянды;
3. Изоляторе у заземленного конца гирлянды;
4. Изоляторах в середине гирлянды;
5. Всех изоляторах гирлянды одинаковым

**17. При коммутациях в цепях межсистемных связей наиболее неблагоприятные условия отключения возникают при сдвиге фаз**

1. на  $120^0$ ;
2. на  $0^0$ ;
3. на  $90^0$ ;
4. на  $45^0$
5. на  $180^0$

**18. Испытательное напряжение промышленной частоты силового кабеля, каждого из приведенных классов, соответствует ...**

1. Ураб. = 35 кВ Уисп. = 65 кВ
2. Ураб. = 6 кВ Уисп. = 30 кВ
3. Ураб. = 10 кВ Уисп. = 100 кВ
4. Ураб. = 110 кВ Уисп. = 300 кВ
5. Ураб. = 110 кВ Уисп. = 200 кВ

**19. При работе кабельной линии проложенной в земле может возникать электрохимическая коррозия металлической оболочки. Основным источником ее является**

1. Однофазный блуждающий ток
2. Переменный блуждающий ток
3. Высокочастотный блуждающий ток
4. Трехфазный блуждающий ток
5. Постоянный блуждающий ток

**20. Допустимые токовые нагрузки на кабельную линию определяются ..**

1. Минимально допустимой температурой изоляции кабеля
2. Максимально допустимой температурой изоляции кабеля
3. Уровнем влажности окружающей среды
4. Внешним давлением на кабельную линию
5. Удельным сопротивлением токопроводящих жил

**21. Качество изоляции(наличие или отсутствие газовых включений) кабельной линии (КЛ) может быть определено по функциональной зависимости от напряжения КЛ ( $f(U)$ )**

1.  $r = f(I)$ ;  $r$  – удельное сопротивление КЛ

2.  $I = f(U)$ ; где  $I$  - ток КЛ
3.  $\operatorname{tg} d = f(U)$ ; где  $d$  – диэлектрические потери в изоляции КЛ
4.  $R_{\text{КЛ}} = f(U)$ ;  $R_{\text{КЛ}}$  – активное сопротивление КЛ
5.  $r = f(U)$ ;  $r$  – удельное сопротивление КЛ

**22. Основной причиной электрического старения многих видов изоляции являются ...**

1. Скользящие разряды
2. Поверхностные токи утечки
3. Влажность
4. Окружающая среда
5. Частичные разряды

**23. Обозначения марки провода СИП означает ...**

1. Стеклопластиковый изолированный провод
2. Стеглянная изоляция провода
3. Современная изоляция провода
4. Самонесущий изолированный провод
5. Слюдяная изоляция провода

**24. Из приведенных химических формул элегазу принадлежит**

1.  $SF_6$
2.  $C_2H_4$
3.  $CO_2$
4.  $SiO_2$
5.  $SiO_2$

**25. Вид разряда при котором появляется проводящий канал между электродами, разделенными изоляционным промежутком.**

1. Краевой
2. Коронный
3. Скользящий
4. Дуговой
5. Частичный

**26. Пробоем диэлектрика в электрическом поле называют ...**

1. Появление проводящего канала между токоведущими частями
2. Уменьшение тангенса диэлектрических потерь
3. Увеличение диэлектрической проницаемости
4. Увеличением ее электропроводности
5. Уменьшение электропроводности

**27. Установление и поддержание в эксплуатации необходимого согласования между электрической прочностью изоляции и воздействиями на нее называются ...**

1. Оптимизацией изоляции
2. Повышением надежности изоляции
3. Координацией изоляции
- 4.5. Градирование изоляции

**28. Коронный разряд характерен для ... электрических полей**

1. Супероднородных
2. Однородных
3. Слабооднородных
4. Резко неоднородных
5. Квазиоднородных

**29. Элегаз –шестифтористая сера  $SF_6$  обладает....**

1. Взрывоопасностью
2. Электротрицательностью
3. Электроположительностью

4. Воспламеняемостью

5. Нейтральностью

**30. Режим работы сети с изолированной нейтралью используют на напряжении**

1. 500 кВ

2. 330 кВ

3. 110 кВ

4. 0,4 кВ

5. 6-10 кВ

**31. Под термином «частичные разряды» (ЧР) понимаются.....**

1. Местные небольшие разряды внутри изоляции

2. Водные триинги

3. Искрения в местах соприкосновения изоляции с электрическими контактами

4. Разряды в увлажненных местах изоляции

5. Глеющий разряд

**32. Под термином «скользящий разряд» понимается....**

1. Коронный разряд

2. Незавершенный разряд вдоль изолятора

3. Дуговой разряд

4. Завершенный разряд вдоль поверхности твердого изолятора

5. Глеющий разряд

**33. Минимальное расстояние от нижней кромки опорной изоляционной конструкции аппарата ОРУ до земли (Н) должно быть ...**

1.  $H > 5$  м;

2.  $H \leq 0,5$  м;

3.  $H \geq 2,5$ ;

4.  $H = 1$  м.

5.  $H = 5$  м.

**34. Самостоятельный разряд в газе – это ...**

1. Дуговой разряд

2. Глеющий разряд;

3. Разряд происходящий при действии грозových и внутренних перенапряжений;

4. Разряд происходящий при действии внешних ионизаторов

5. Разряд, продолжающийся после прекращения действия внешнего ионизатора;

**35. Самое большое разрядное напряжение в высоковольтном выключателе может быть получено при использовании .....**

1. Азота

2. Воздуха

3. Элегаза

4. Вакуума

5. Кислорода

**36. Мокроразрядное напряжение составляет примерно ...**

1. 60-70 % сухоразрядного напряжения;

2. 20-30 % сухоразрядно напряжения;

3. 80-90 % сухоразрядного напряжения;

4. 110 – 120 % сухоразрядного напряжения.

5. 150 – 200 % сухоразрядного напряжения.

**37. Под влиянием переменных электромагнитных полей возникают электродинамические силы, которые могут вызвать .... помехи**

1. Низкочастотные

2. Световые

3. Высокочастотные

4. Тепловые

5. Акустические

**38. Из приведенных грозозащитных разрядников не имеют, как правило, последовательно включенных искровых промежутков ....**

1. РВП

2. ОПН

3. PBC
4. PBMГ
5. PBT

**39. Пробивное напряжение коммутационного разрядника PBMK должно быть ....**

1. Намного больше уровня защищаемого объекта
2. Выше уровня изоляции защищаемого объекта
3. Равное уровню изоляции защищаемого объекта
4. Ниже уровня изоляции защищаемого объекта
5. Не зависит от изоляции защищаемого объекта

**40. Для защиты персонала от появления опасных напряжений на металлических частях электроустановок применяют ..**

1. Автоматические выключатели
2. Плавкие предохранители
3. Защитное заземление
4. Разрядники
5. ОПН

**41. Коммутационные перенапряжения обусловлены**

1. Включением или отключением линий (элементов)
2. Высшими гармониками
3. Разрядом молнии
4. Феррорезонансом
5. Переменным электрическим полем

**42. Дугогасящие реакторы(катушки) используются для .....**

1. Уменьшения токов высших гармоник
2. Ограничения перенапряжения в сетях 220-330 кВ и выше:
3. Увеличения диапазона регулирования РПН силовых трансформаторов;
4. Для компенсации фазной несимметрии
5. Ограничения перенапряжения в сетях 6-10 и 35 кВ:

**43. Зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода с высотой  $h$  является**

1. Круговой конус с высотой  $h_0 > h$ :
2. Эллипс, с расположением молниеотвода в одном из фокусов
3. Круговой конус с высотой  $h_0 < h$ :
4. Многоугольник с молниеотводом в центре тяжести
5. Круговой конус с высотой  $h_0 = h$ :

**44. Защиты ЛЭП от грозовых перенапряжений осуществляется, как правило:**

1. Уменьшением сечения провода ЛЭП
2. Подвеской грозозащитных тросов или установкой ОПН и разрядников
3. Установкой молниеотводов вдоль трассы ЛЭП
4. Уменьшением длины пролета ЛЭП
5. Увеличением сечения провода ЛЭП

**45. Разрядники типа PBCM предназначены для ограничения**

1. Допустимых рабочих напряжений;
2. Максимальных рабочих напряжений;
3. Минимальных рабочих напряжений;
4. Коммутационных и грозовых перенапряжений;
5. Напряжения смещения нейтрали

**46. Пробивное напряжение разрядника ( $U_{пр}$ ) должно быть по отношению к допустимому напряжению для изоляции защищаемой электроустановки ( $U_{доп}$ )**

1.  $U_{пр} < U_{доп}$
2.  $U_{пр} > U_{доп}$
3.  $U_{пр} = U_{доп}$
4.  $U_{пр} \gg U_{доп}$
5.  $U_{пр} \leq U_{доп}$

**47. Пробой воздушных промежутков, характерный для воздушных линий электропередачи, происходит, как правило, в форме ...**

1. Тлеющего разряда
2. Скользящего разряда

3. Коронного разряда
4. Частичного разряда
5. Лидера

**48. Высокпроводящий канал, образованный рядом стримеров, смещенных в пространстве и времени, называется .....**

1. Краевым разрядом
2. Частичным разрядом
3. Лидером
4. Коронной
5. Скользящим разрядом

**49. Материал, из которого изготавливаются нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) – .....**

1. Фарфор
2. Германий
3. Кремний
4. Оксид цинка
5. Арсенид галлия

**50. ОПН ограничивают кратковременные коммутационные перенапряжения до величины**

1. 24-25  $U_{\phi}$  :
2. 1,7-1,8  $U_{\phi}$  :
3. 5-7  $U_{\phi}$
4. 0,5-0,6  $U_{\phi}$
5. 10-12  $U_{\phi}$

**51. МБИ – это...изоляция трансформаторов**

1. Маслянобарьерная
2. Магнитная бумажная
3. Мягкая бумажная
4. Межбарьерная
5. Магнитная бумажная

1. Маслянобарьерная
2. Магнитная бумажная

**52. Предел мощности электрического генератора определяет**

1. Корпус машины
2. Проводники обмоток
3. Магнитопровод
4. Изоляция
5. Сердечник

**53. Поверхность керамических тарельчатых изоляторов, используемых на высоковольтных воздушных линиях электропередачи, покрывается глазурью ....**

1. Для увеличения нагревостойкости
2. Для уменьшения атмосферных воздействий
3. Для увеличения механической прочности
4. Для улучшения внешнего вида
5. Для уменьшения нагревостойкости

**54. Изоляция электрооборудования системы электроснабжения рассчитывается на длительное воздействие:**

1. Грозовых перенапряжений;
2. Коммутационных перенапряжений;
3. Максимального рабочего напряжения;
4. Минимально допустимого напряжения
5. Феррорезонансных перенапряжений

**55. Способы наиболее эффективного снижения потерь мощности в воздушных линиях 220 кВ и выше**

1. Уменьшение диаметра проводов;
2. Расщепление проводов в каждой фазе;
3. Увеличение расстояния между проводами фаз;
4. Применение экранов в местах присоединения провода к гирлянде изоляторов.
5. Применение ограничителей перенапряжений

**56. Меньшую электрическую прочность имеют участки изоляции трансформатора**

1. Сердечник.
2. Пропитанный маслом электрокартон;
3. Барьеры из электрокартона;
4. Шайбы из электрокартона.
5. Масляные каналы.

**57. Пробой масляного канала маслобарьерной изоляции трансформатора является..**

1. Частичным;
2. Коронным;
3. Скользящим;
4. Краевым.
5. Дуговым

**58. Элементы внутренней изоляции в высоковольтных конструкциях в процессе эксплуатации подвергаются воздействиям**

1. Только тепловым
2. Только электрическим
3. Электрическим, тепловым и механическим
4. Только механическим
5. Только электромагнитным

**59. Пробивная напряженность воздуха с увеличением расстояния между проводами высоковольтных линий передачи...**

1. Увеличивается
2. Уменьшается
3. Не изменяется
4. Слабо растет
5. Слабо падает

**60. Внутреннюю изоляцию обмоток силовых трансформаторов разделяют на ...**

1. Главную и вспомогательную.
2. Изоляцию между обмотками и между витками катушек.
3. Изоляцию между обмотками и обмотками и магнитопроводом;
4. Главную и продольную.
5. Изоляцию между наружной стенкой бака и обмотками

**61. В главной изоляции обмоток силовых трансформаторов сооружаются барьеры для...**

1. Для снижения вероятности возникновения скользящих разрядов;
2. Для обеспечения циркуляции масла;
3. Для отвода тепла;
4. Для снижения вероятности возникновения частичных разрядов.
5. Увеличения электрической прочности изоляции трансформатора.

**62. Чтобы уменьшить негативное влияние коронного разряда в высоковольтных линиях электропередачи используют ....**

1. Подвеска грозозащитного троса
2. Увеличение дины пролета между опорами линий электропередачи
3. Расщепление проводов на составляющие в каждой фазе
4. Уменьшение диаметра провода фазы
5. Увеличение расстояния между фазами

**63. В подвесном изоляторе напряжение перекрытия его по поверхности и пробивное напряжение соотносятся**

1.  $U_{\text{перекрытия}} < U_{\text{пробоя}}$
2.  $U_{\text{перекрытия}} = U_{\text{пробоя}}$
3.  $U_{\text{перекрытия}} > U_{\text{пробоя}}$
4.  $U_{\text{перекрытия}} = U_{\text{пробоя}}^2$
5.  $U_{\text{перекрытия}} = 2 U_{\text{пробоя}}$

**64. Условия для появления короны при рабочем напряжении обычно возникают в классе напряжения...**

1.  $U < 110$  кВ;
2.  $U = 3$  кВ;
3.  $U \geq 110$  кВ;
4.  $U = 35$  кВ;
5.  $U = 6-20$  кВ

**65. Основной причиной возникновения электрического разряда в изоляционных промежутках воздушных линий является ...**

1. Сквозная ионизация;
2. Автоионизация;
3. Фотоионизация;
4. Ударная ионизация;
5. Термоионизация.

**66. Наибольшее падение напряжения в гирлянде изоляторов будет на ...**

1. Не зависит от расположения изоляторов в гирлянде;
2. Изоляторе у провода гирлянды;
3. Изоляторе у заземленного конца гирлянды;
4. Изоляторах в середине гирлянды;
5. Всех изоляторах гирлянды одинаковым

**67. При коммутациях в цепях межсистемных связей наиболее неблагоприятные условия отключения возникают при сдвиге фаз**

1. на  $120^{\circ}$ ;
2. на  $0^{\circ}$ ;
3. на  $90^{\circ}$ ;
4. на  $45^{\circ}$
5. на  $180^{\circ}$

**68. Испытательное напряжение промышленной частоты силового кабеля, каждого из приведенных классов, соответствует ...**

1. Ураб. = 35 кВ Уисп. = 65 кВ
2. Ураб. = 6 кВ Уисп. = 30 кВ
3. Ураб. = 10 кВ Уисп. = 100 кВ
4. Ураб. = 110 кВ Уисп. = 300 кВ
5. Ураб. = 110 кВ Уисп. = 200 кВ

**69. При работе кабельной линии проложенной в земле может возникать электрохимическая коррозия металлической оболочки. Основным источником ее является**

1. Однофазный блуждающий ток
2. Переменный блуждающий ток
3. Высокочастотный блуждающий ток
4. Трехфазный блуждающий ток
5. Постоянный блуждающий ток

**70. Допустимые токовые нагрузки на кабельную линию определяются ..**

1. Минимально допустимой температурой изоляции кабеля
2. Максимально допустимой температурой изоляции кабеля
3. Уровнем влажности окружающей среды
4. Внешним давлением на кабельную линию
5. Удельным сопротивлением токопроводящих жил

**71. Качество изоляции(наличие или отсутствие газовых включений) кабельной линии (КЛ) может быть определено по функциональной зависимости от напряжения КЛ ( $f(U)$ )**

1.  $r = f(I)$ ;  $r$  – удельное сопротивление КЛ
2.  $I = f(U)$ ; где  $I$  - ток КЛ
3.  $\text{tg } d = f(U)$ ; где  $d$  – диэлектрические потери в изоляции КЛ
4.  $R_{\text{кл}} = f(U)$ ;  $R_{\text{кл}}$  – активное сопротивление КЛ
5.  $r = f(U)$ ;  $r$  – удельное сопротивление КЛ

**72. Основной причиной электрического старения многих видов изоляции являются ...**

1. Скользящие разряды
2. Поверхностные токи утечки
3. Влажность
4. Окружающая среда
5. Частичные разряды

**73. Обозначения марки провода СИП означает ...**

1. Стеклопластиковый изолированный провод
2. Стеклопластиковый изолированный провод
3. Современная изоляция провода

4. Самонесущий изолированный провод

5. Слюдяная изоляция провода

**74. Из приведенных химических формул элегазу принадлежит**

1.  $SF_6$

2.  $C_2H_4$

3.  $CO_2$

4.  $SiO_2$

5.  $SiO_2$

**75. Вид разряда при котором появляется проводящий канал между электродами, разделенными изоляционным промежутком.**

1. Краевой

2. Коронный

3. Скользящий

4. Дуговой

5. Частичный

**76. Пробоем диэлектрика в электрическом поле называют ...**

1. Появление проводящего канала между токоведущими частями

2. Уменьшение тангенса диэлектрических потерь

3. Увеличение диэлектрической проницаемости

4. Увеличением ее электропроводности

5. Уменьшением электропроводности

**77. Установление и поддержание в эксплуатации необходимого согласования между электрической прочностью изоляции и воздействиями на нее называются ...**

1. Оптимизацией изоляции

2. Повышением надежности изоляции

3. Координацией изоляции

4.5. Градирование изоляции

**78. Коронный разряд характерен для ... электрических полей**

1. Супероднородных

2. Однородных

3. Слабооднородных

4. Резко неоднородных

5. Квазиоднородных

**79. Элегаз –шестифтористая сера  $SF_6$  обладает....**

1. Взрывоопасностью

2. Электротрицательностью

3. Электроположительностью

4. Воспламеняемостью

5. Нейтральностью

**80. Режим работы сети с изолированной нейтралью используют на напряжении**

1. 500 кВ

2. 330 кВ

3. 110 кВ

4. 0,4 кВ

5. 6-10 кВ

**81. Под термином «частичные разряды» (ЧР) понимаются.....**

1. Местные небольшие разряды внутри изоляции

2. Водные триинги

3. Искрения в местах соприкосновения изоляции с электрическими контактами

4. Разряды в увлажненных местах изоляции

5. Тлеющий разряд

**82. Под термином «скользящий разряд» понимается....**

1. Коронный разряд
2. Незавершенный разряд вдоль изолятора
3. Дуговой разряд
4. Завершенный разряд вдоль поверхности твердого изолятора
5. Глеющий разряд

**83. Минимальное расстояние от нижней кромки опорной изоляционной конструкции аппарата ОРУ до земли (H) должно быть ...**

1.  $H > 5$  м;
2.  $H \leq 0,5$  м;
3.  $H \geq 2,5$ ;
4.  $H = 1$  м.
5.  $H = 5$  м.

**84. Самостоятельный разряд в газе – это ...**

1. Дуговой разряд
2. Глеющий разряд;
3. Разряд происходящий при действии грозových и внутренних перенапряжений;
4. Разряд происходящий при действии внешних ионизаторов
5. Разряд, продолжающийся после прекращения действия внешнего ионизатора;

**85. Самое большое разрядное напряжение в высоковольтном выключателе может быть получено при использовании .....**

1. Азота
2. Воздуха
3. Элегаза
4. Вакуума
5. Кислорода

**86. Мокроразрядное напряжение составляет примерно ...**

1. 60-70 % сухоразрядного напряжения;
2. 20-30 % сухоразрядно напряжения;
3. 80-90 % сухоразрядного напряжения;
4. 110 – 120 % сухоразрядного напряжения.
5. 150 – 200 % сухоразрядного напряжения.

**87. Под влиянием переменных электромагнитных полей возникают электродинамические силы, которые могут вызвать .... помехи**

1. Низкочастотные
2. Световые
3. Высокочастотные
4. Тепловые
5. Акустические

**88. Из приведенных грозозащитных разрядников не имеют, как правило, последовательно включенных искровых промежутков ....**

1. РВП
2. ОПН
3. РВС
4. РВМГ
5. РВТ

**89. Пробивное напряжение коммутационного разрядника РВМК должно быть ....**

1. Намного больше уровня защищаемого объекта
2. Выше уровня изоляции защищаемого объекта
3. Равное уровню изоляции защищаемого объекта
4. Ниже уровня изоляции защищаемого объекта
5. Не зависит от изоляции защищаемого объекта

**90. Для защиты персонала от появления опасных напряжений на металлических частях электроустановок применяют ..**

1. Автоматические выключатели
2. Плавкие предохранители
3. Защитное заземление

4. Разрядники

5. ОПН

**91. Коммутационные перенапряжения обусловлены**

1. Включением или отключением линий (элементов)
2. Высшими гармониками
3. Разрядом молнии
4. Феррорезонансом
5. Переменным электрическим полем

**92. Дугогасящие реакторы(катушки) используются для .....**

1. Уменьшения токов высших гармоник
2. Ограничения перенапряжения в сетях 220-330 кВ и выше:
3. Увеличения диапазона регулирования РПН силовых трансформаторов;
4. Для компенсации фазной несимметрии
5. Ограничения перенапряжения в сетях 6-10 и 35 кВ:

**93. Зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода с высотой  $h$  является**

1. Круговой конус с высотой  $h_0 > h$ :
2. Эллипс, с расположением молниеотвода в одном из фокусов
3. Круговой конус с высотой  $h_0 < h$ :
4. Многоугольник с молниеотводом в центре тяжести
5. Круговой конус с высотой  $h_0 = h$ :

**94. Защиты ЛЭП от грозовых перенапряжений осуществляется, как правило:**

1. Уменьшением сечения провода ЛЭП
2. Подвеской грозозащитных тросов или установкой ОПН и разрядников
3. Установкой молниеотводов вдоль трассы ЛЭП
4. Уменьшением длины пролета ЛЭП
5. Увеличением сечения провода ЛЭП

**95. Разрядники типа РВСМ предназначены для ограничения**

1. Допустимых рабочих напряжений;
2. Максимальных рабочих напряжений;
3. Минимальных рабочих напряжений;
4. Коммутационных и грозовых перенапряжений;
5. Напряжения смещения нейтрали

**96. Пробивное напряжение разрядника ( $U_{пр}$ ) должно быть по отношению к допустимому напряжению для изоляции защищаемой электроустановки ( $U_{доп}$ )**

1.  $U_{пр} < U_{доп}$
2.  $U_{пр} > U_{доп}$
3.  $U_{пр} = U_{доп}$
4.  $U_{пр} \gg U_{доп}$
5.  $U_{пр} \leq U_{доп}$

**77. Пробой воздушных промежутков, характерный для воздушных линий электропередачи, происходит, как правило, в форме ...**

1. Тлеющего разряда
2. Скользящего разряда
3. Коронного разряда
4. Частичного разряда
5. Лидера

**98. Высокопроводящий канал, образованный рядом стримеров, смещенных в пространстве и времени, называется .....**

1. Краевым разрядом
2. Частичным разрядом
3. Лидером
4. Коронной
5. Скользящим разрядом

**99. Материал, из которого изготавливаются нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) – .....**

1. Фарфор
2. Германий
3. Кремний

4. Оксид цинка
5. Арсенид галлия

**100. ОПН ограничивают кратковременные коммутационные перенапряжения до величины**

1. 24-25  $U_{\phi}$  :
2. 1,7-1,8  $U_{\phi}$ :
3. 5-7  $U_{\phi}$
4. 0,5-0,6  $U_{\phi}$
5. 10-12  $U_{\phi}$

**3.4. Перечень вопросов к зачету по дисциплине: «Изоляция электроустановок»**

1. Виды электрических полей
2. Классификация ионизационных процессов.
3. Виды ионизации
4. Виды эмиссионных процессов
5. Что называется фотопроцессами?
6. Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе.
7. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе?
8. Что такое «стример»? Каков критерий лавинно – стримерного перехода?
9. Каковы особенности разряда в резконеоднородных полях?
10. Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно – лидерного перехода?
11. Назовите основные стадии развития молниевых разряда?
12. В чем состоит эффект полярности?
13. Основные типы проводимости жидких диэлектриков?
14. В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования?
15. Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок?
16. Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов
17. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.
18. Каковы характеристики основных материалов применяемых в силовых конденсаторах?
19. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения
20. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции
21. Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике?
22. Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам?
23. Способы получения напряжения постоянного тока
24. Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов
25. В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ?
26. Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем состоят сложности при измерении на высоком напряжении?
27. В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?
28. Классификация перенапряжений и их кратность
29. В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних?

**Вопросы повышенной сложности**

1. Уравнения Максвелла. Потенциальные уравнения электрического поля. Характеристики поля на границе поверхностей.
2. Уравнение Лапласа. Расчет полей (цилиндрический конденсатор, сферический конденсатор.)
3. Способ эквивалентных зарядов.
4. Способ наложения. Электростатическое поле воздушной линии.
5. Электростатическое поле трехфазной линии.
6. Расчет полей с объемным зарядом. Плоское поле с объемным зарядом
7. Сферический конденсатор с объемным зарядом.
8. Диэлектрики с цилиндрическими слоями. Конденсатор со слоистым диэлектриком.

9. Численные расчеты электрических полей. Дифференциальный метод. Формула четырехугольника. Диагональная формула.
10. Численные расчеты электрических полей в слоистых диэлектриках.
11. Численные расчеты методом эквивалентных зарядов. Порядок расчета.
12. Формы зарядов, используемые в методе эквивалентных зарядов.
13. Процессы объемной ионизации в газах.
14. Процессы эмиссии электронов с поверхности катода. Коэффициент Таусенда.
15. Рекомбинация неравновесных носителей заряда в газах.
16. Прилипание электронов.
17. Электрический ток в газах. Образование лавины.
18. Стриммерный разряд. Условие возникновения стриммерного разряда.
19. Многолавиный разряд в газах.
20. Стриммерный разряд в неоднородном поле.
21. Лидерный разряд.
22. Молния. Искровой разряд.
23. Изолирующие жидкости. Электропроводность при постоянном напряжении.
24. Диэлектрические потери. Тангенс угла диэлектрических потерь.
25. Механизмы электропроводности и поляризации в изолирующих жидкостях. Ионная проводимость.
26. Поляризационные потери в изолирующих жидкостях.
27. Механизмы пробоя жидкостей.
28. Механизмы электропроводности в твердых изоляционных веществах.
29. Диэлектрические потери (за счет проводимости) при переменном напряжении в твердых изоляционных веществах.
30. Поляризационные потери в твердых изоляционных веществах.
31. Ионизационные потери в твердых изоляционных веществах.
32. Электрический пробой в твердых диэлектриках.
33. Тепловой пробой в твердых диэлектриках.
34. Расчет напряжения теплового пробоя твердых диэлектриков.
35. Частичные и дендритные разряды, электрическое старение изоляции
36. Изоляция вводов высокого напряжения. Изоляция силовых конденсаторов.
37. Изоляция силовых кабелей (жилы кабеля, кабели с вязкой пропиткой)
38. Испытание изоляции. Измерение сопротивления и емкости изоляции. Дефекты изоляции и механизмы их возникновения.
39. Изменение характеристик изоляции в зависимости от воздействующих факторов. Основные виды профилактических испытаний изоляции.
40. Контроль сопротивления изоляции. Контроль емкости изоляции. Хроматографический анализ масла
41. Контроль диэлектрических потерь. Испытание изоляции. Контроль диэлектрических потерь в изоляции (мост Шеринга).
42. Контроль частичных разрядов (установки контроля частичных разрядов).
43. Испытания изоляции повышенным напряжением. Испытания изоляции кабелей, трансформаторов и высоковольтных вводов
44. Измерение высоких напряжений. Измерение высоких постоянных напряжений. Измерительный шаровой разрядник Электростатический вольтметр. Магнитоэлектрического измерительного механизма.
45. Измерение высоких переменных напряжений. Емкостные делители напряжения низковольтных вольтметров с трансформаторами напряжения.
46. Перенапряжения в электрических цепях. Общая характеристика перенапряжений.
47. Индуцированные перенапряжения. Внутренние перенапряжения. Квазистационарные перенапряжения. Коммутационные перенапряжения. Общая характеристика защитных мероприятий.
48. Превентивные меры по защите электрических цепей от перенапряжений. Коммутационные средства. Заземления.
49. Характеристики грозовой деятельности и параметры молний. Первоначальный механизм электризации. Атмосферные перенапряжения. Грозопоражаемость контактной сети.
50. Монтаж элементов оборудования объектов профессиональной деятельности и изоляции электроустановок

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

##### 4.2.3. Методические указания по проведению тестирования

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения дисциплины «Изоляция электроустановок» 2 курс
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории № 133 согласно расписанию занятий
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	В соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя, проводившего процедуру контроля	Юдаев Ю. А.
5.	Вид и форма заданий	На бумажном носителе
6.	Время для выполнения задания	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя, обрабатывающего результаты	Юдаев Ю. А.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в ведомость, доводится до сведения обучающихся
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

##### 4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю

##### 4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации

##### 4.3.3. Ключи к тестам.

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	1	26	1	51	1	76	1
2	3	27	3	52	3	77	3
3	2	28	4	53	2	78	4
4	3	29	2	54	3	79	2
5	4	30	4	55	4	80	4
6	1	31	2	56	1	81	2
7	5	32	1	57	5	82	1
8	3	33	4	58	3	83	4
9	1	34	1	59	1	84	1
10	3	35	3	60	3	85	3
11	4	36	1	61	4	86	1
12	5	37	3	62	5	87	3

13	5	38	4	63	5	88	4
14	5	39	2	64	5	89	2
15	4	40	5	65	4	90	5
16	5	41	3	66	5	91	3
17	2	42	4	67	2	92	4
18	1	43	3	68	1	93	3
19	5	44	3	69	5	94	3
20	5	45	4	70	5	95	4
21	2	46	2	71	2	96	2
22	1	47	3	72	1	97	3
23	4	48	3	73	4	98	3
24	1	49	4	74	1	99	4
25	3	50	2	75	3	100	2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



А.С. Морозов

« 9 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая энергетика

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль(и)) «Электрические станции и подстанции»

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2

Семестр 3

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет с оценкой 3 семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

утвержденного 28.02.2018 г. № 144

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики

доцент кафедры Электроснабжение, заведующий кафедрой

(должность, кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

доцент кафедры Электроснабжение,

(должность, кафедра)



(подпись)

Гобелев С.Н.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9» марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»

( кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Общая энергетика» – формирование у обучающегося системы профилирующих знаний и практических навыков, необходимых для решения основных задач, связанных с эксплуатацией электрических станций и подстанций, с электроснабжением промышленных предприятий, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор	

		целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания; - организационные подразделения
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания; - организационные подразделения

<i>профессиональной деятельности в промышленности</i>			<i>систем государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Организационно-управленческий</i>	<i>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Монтажный</i>	<i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Наладочный</i>	<i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i>	

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая энергетика» Б1.В.01 входит в дисциплины, формируемые участниками образовательных отношений.

### Область профессиональной деятельности выпускников:

*01 Образование и наука (в сфере научных исследований);*

*16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);*

*17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);*

*19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);*

*20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,*

*24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);*

*27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);*

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).*

## **Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

— виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.
Разработка и реализации проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)

Направленность (профиль), специализация		«Электрические станции и подстанции»			
Тип задач профессиональной деятельности:		проектный			
– Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	анализ опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.

обслуживание и ремонт объектов ПД.				ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	
------------------------------------	--	--	--	---	--

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36			36					
В том числе:									
Лекции	18			18					
Лабораторные работы (ЛР)									
Практические занятия (ПЗ)	18			18					
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36			36					
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	36			36					
<b>Контроль</b>									
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)				Диф. зачет					
Общая трудоемкость час	72			72					
Зачетные Единицы Трудоемкости	2			2					
Контактная работа (по учебным занятиям)	36			36					

#### 5. Содержание дисциплины

## 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзама)	
1.	Предмет изучения дисциплины. Основные понятия.	2		2		4	8	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
2.	Возобновляемые источники энергии. Тепловая энергетика.	6		6		12	24	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
3.	Гидроэнергетика.	6		6		12	24	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
4.	Атомная энергетика	4		4		8	16	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
	Всего часов	18		18		36	72	

В этом разделе при наличии указываются инновационные формы учебных занятий

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1			
		1	2	3	4
Предыдущие дисциплины					
1.	Физика	+	+	+	+
2.	Введение в профессиональную деятельность	+	+	+	+
3.	Информационно-измерительная техника	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+
2.	Нетрадиционная электроэнергетика		+		
3.	Математические задачи в электроэнергетике	+	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Предмет изучения. Основные понятия. История создания фундаментальных основ энергетической индустрии.	2	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
2.	2	Возобновляемые источники энергии. Тепловая энергетика. Законы термодинамики. Циклы основных тепловых электрических станций.	6	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
3.	3	Гидроэнергетика. Исторические сведения. Физические и гидрологические основы гидроэнергетики.	6	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
4.	4	Ядерный топливно-энергетический комплекс и атомная энергетика. Физические основы ядерной индустрии. Техника безопасности на АЭС.	4	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
		Всего часов	18	

**5.4 Лабораторные занятия** не предусмотрены учебным планом

### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Фундаментальные основы энергетической индустрии	2	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
2.	2	ТЭЦ. КЭС, режим работы, себестоимость производства электрической энергии на ТЭЦ и КЭС	6	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
3.	3	ГЭС и ГАЭС, режим работы, себестоимость производства электрической энергии на ГЭС и ГАЭС	6	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
4.	4	Физика атомного ядра Расчет периода полураспада Современные ядерные реакторы России.	4	УК-1; УК-2; ПК-1;

				ПК-2.
		Всего часов	18	

**5.6 Научно- практические занятия** не предусмотрены учебным планом

**5.7 Коллоквиумы** не предусмотрены учебным планом

**5.8 Самостоятельная работа**

№ п/п	№ разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	История создания фундаментальных основ энергетической индустрии.	4	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
2.	2	Возобновляемые источники энергии. Первый закон термодинамики Второй закон термодинамики. Циклы основных тепловых электрических станций Котельные установки ТЭС Паровые турбины ТЭС Системы теплоснабжения Общие сведения и типы электростанций Паротурбинные электрические станции Цикл газотурбинной установки	12	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
3.	3	Развитие мировой гидроэнергетики и гидроэнергетики в России Физические основы Гидрологические основы гидроэнергетики Теоретические основы ИВЭ. Аддитивная модель процесса получения, преобразования, распределения и использования гидроэнергии. Основные схемы использования гидроэнергии Регулирование речного стока водохранилищами Основные параметры, влияющие на мощность ГЭУ Полезный объем водохранилища. Обоснование оптимальной глубины сработки водохранилища	12	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.
4.	4	1. Энергетика атомного реактора 2. Физические процессы в атомном реакторе 3. Цепная реакция деления 4. Жизненный цикл нейтронов 5. Критическая масса 6. Управление цепной реакцией деления 7. Эффекты реактивности 8. Атомные электростанции	8	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2.

		Атомная энергетика в мире 9. Перспективы развития атомной энергетики 10. Энергетика в России		
		Всего часов	36	

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1	+		+		+	Опрос, тест, зачет
УК-2	+		+		+	Опрос, тест, зачет
ПК-1	+		+		+	Опрос, тест, зачет
ПК-2	+		+		+	Опрос, тест, зачет

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература

- 1 Кобзев А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14001>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 2 Основное оборудование АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.М. Дмитриев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35516>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### 6.2 Дополнительная литература

- 1 Бабаев М.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бабаев М.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8192>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 2 Седнин А.В. Атомные электрические станции [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20054>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 3 Михалевич А.А. Атомная энергетика. Состояние, проблемы, перспективы [Электронный ресурс]: монография/ Михалевич А.А., Мясникович М.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12293>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **6.3. Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.
2. Сельский механизатор : науч.-производ. журн. / учредители : Минсельхоз России ; ООО «Нива». – 1958 - . – Москва : ООО «Нива», 2020 - . – Ежемес. – ISSN 0131-7393. - Текст : непосредственный.

### **6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsbh.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### **6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам**

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Общая энергетика» для обучающихся очной и заочной формы обучения направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» / Д.Е. Каширин, С.Н. Гобелев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 35 с.

### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Общая энергетика» для обучающихся очной и заочной формы обучения направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» / Д.Е. Каширин, С.Н. Гобелев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 5 с.

### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор; LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)			
		1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	+	+	+	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+	+	+	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+	+	+	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА  
РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

*2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины*

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

*2.2 Текущий контроль*

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	1-4	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Опрос; отчет по практическим занятиям.	Блок 1 1-11  Блок 2 1-9  Блок 3 1-13	Блок 1 12-19  Блок 2 10-21  Блок 3 14-20	Блок 1 20-30  Блок 2 22-30  Блок 3 21-30

	поставленны х задач							
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	1-4	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Опрос; отчет по практическим занятиям.	Блок 1 1-11  Блок 2 1-9  Блок 3 1-13	Блок 1 12-19  Блок 2 10-21  Блок 3 14-20	Блок 1 20-30  Блок 2 22-30  Блок 3 21-30
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	1-4	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Опрос; отчет по практическим занятиям.	Блок 1 1-11  Блок 2 1-9  Блок 3 1-13	Блок 1 12-19  Блок 2 10-21  Блок 3 14-20	Блок 1 20-30  Блок 2 22-30  Блок 3 21-30
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	1-4	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Опрос; отчет по практическим занятиям.	Блок 1 1-11  Блок 2 1-9  Блок 3 1-13	Блок 1 12-19  Блок 2 10-21  Блок 3 14-20	Блок 1 20-30  Блок 2 22-30  Блок 3 21-30

			обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 2.3 промежуточная аттестация

индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Тестирование; зачет с оценкой	Блок 1 (1-11) Блок 2 (1-9) Блок 3 (1-13)	Блок 1 (12-19) Блок 2 (10-21) Блок 3 (14-20)	Блок 1 (20-30) Блок 2 (22-30) Блок 3 (21-30)
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Тестирование; зачет с оценкой	Блок 1 (1-11) Блок 2 (1-9) Блок 3 (1-13)	Блок 1 (12-19) Блок 2 (10-21) Блок 3 (14-20)	Блок 1 (20-30) Блок 2 (22-30) Блок 3 (21-30)
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Тестирование; зачет с оценкой	Блок 1 (1-11) Блок 2 (1-9) Блок 3 (1-13)	Блок 1 (12-19) Блок 2 (10-21) Блок 3 (14-20)	Блок 1 (20-30) Блок 2 (22-30) Блок 3 (21-30)
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Тестирование; зачет с оценкой	Блок 1 (1-11) Блок 2 (1-9) Блок 3 (1-13)	Блок 1 (12-19) Блок 2 (10-21) Блок 3 (14-20)	Блок 1 (20-30) Блок 2 (22-30) Блок 3 (21-30)

2.4. Критерии оценки на экзамене – не предусмотрено

2.5. Критерии оценки на дифференцированном зачете

Оценка, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6. Критерии оценки на зачете – *не предусмотрено*

2.7. Критерии оценки контрольной работы – *не предусмотрено*

2.8. Критерии оценки собеседования – *не предусмотрено*

2.9. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения – *не предусмотрено*

2.10. Критерии оценки письменного задания – *не предусмотрено*

2.11. Критерии оценки лабораторного занятия – *не предусмотрено*

2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры – *не предусмотрено*

2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата – *не предусмотрено*

2.14. Критерии оценки эссе – *не предусмотрено*

2.15. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

--	--	--

2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта – *не предусмотрено*

2.17. Допуск к сдаче зачета

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тестовые задания по курсу «Общая энергетика»

#### Тестовые задания к разделу Гидроэнергетика

##### Блок 1

1) При использовании водных ресурсов не рекомендуется использовать энергию...

- a) речных водотоков;
- b) подземных источников;
- c) термоядерного синтеза изотопов воды;
- d) волн;
- e) грунтовых вод.

2) Мощность водотока определяется по зависимости  $N_y = g \cdot Q \cdot y$ , где  $y$  – ...

- a) глубина воды;
- b) напор на участке;
- c) расстояние от истока до устья;
- d) разница между уровнями верхнего и нижнего бьефов.

3) Напор на участке создаётся при использовании типовых схем на водотоках:

- a) плотинной;
- b) сифонной;
- c) деривационной;
- d) безнапорной;
- e) комбинированной.

4) Напор на ГЭС может быть ...

- a) статическим;
- b) динамическим;
- c) полным;
- d) неполным;
- e) фактическим.

5) Мощность ГЭС не зависит от следующих параметров гидроузла:

- a) напора воды;
- b) длины напорного фронта;
- c) плотности воды;
- d) числа агрегатов.

- 6) Мощность ГЭС, вырабатываемая турбинами, определяется по зависимости:  $N_{гэс} = 9.81H \cdot Q \cdot \eta$ , кВт, где  $\eta$  – ...
- к.п.д. турбины;
  - к.п.д. генератора;
  - к.п.д. гидроэлектростанции.
- 7) Ограниченное суточное регулирование работы ГЭС осуществляется для удовлетворения нужд...
- энергетики;
  - рыбного хозяйства;
  - судоходства и других водопользователей.
- 8) Мощность ГЭС при ограниченном суточном регулировании зависит от величины...
- максимального расхода воды в реке;
  - гарантированного расхода нижнего бьефа;
  - сбрасываемого расхода в нижний бьеф.
- 9) Высокие энергетические показатели русловых ГЭС выгодно иметь при ...
- зарегулированном уровне верхнего бьефа;
  - зарегулированных уровнях верхнего и нижнего бьефов;
  - зарегулированном уровне нижнего бьефа;
  - незарегулированных уровнях воды в бьефах.
- 10) Коэффициент быстроходности турбины – это ...
- наибольшее число оборотов турбины в минуту;
  - число оборотов в минуту геометрически подобной турбины;
  - наименьшее число оборотов турбины;
  - среднее число оборотов турбины.
- 11) В зависимости от коэффициента быстроходности турбины подразделяются на ...
- свободноструйные;
  - принудительные;
  - напорные;
  - безнапорные.
- 12) В радиально-осевых турбинах лопатки крепятся ...
- неподвижно к ступице;
  - подвижно к верхнему ободу;
  - неподвижно к нижнему ободу;
  - неподвижно к верхнему и нижнему ободам.
- 13) Ковшовые турбины используют ...
- потенциальную энергию воды;
  - энергию давления;
  - кинетическую энергию потока.
- 14) К основным элементам поворотно-лопастных турбин не относятся...
- лопатки турбины;
  - крышка турбины;
  - обод рабочего колеса;
  - ступица.
- 15) Высота отсасывания  $H_s = H_a - \beta H$ , м, где  $\beta$  – ...

- a) к.п.д. турбины;
  - b) коэффициент кавитации;
  - c) угол охвата спирали.
- 16) Спиральные камеры обеспечивают ...
- a) увеличение расхода воды;
  - b) равномерное движение воды по окружности спирали;
  - c) подачу воды в нижний бьеф.
- 17) Спиральные камеры подразделяются на ...
- a) бетонные таврового сечения;
  - b) фронтальные;
  - c) металлические;
  - d) центральные.
- 18) Площадь входного сечения спиральных камер не зависит от ...
- a) расхода воды в реке;
  - b) глубины воды в реке;
  - c) скорости речного потока;
  - d) высоты направляющего аппарата.
- 19) При гидравлическом расчёте бетонных спиральных камер по методу А.Я. Миловича не допускается выполнение следующих условий:
- a) увеличения расхода воды по пути движения;
  - b) равномерное распределение воды по окружности спирали;
  - c) непостоянство радиальной скорости;
  - d) уменьшения расхода воды по пути движения.
- 20) Отсасывающие трубы предназначены для...
- a) использования части кинетической энергии потока;
  - b) уменьшения потерь энергии;
  - c) отвода воды от турбины;
  - d) увеличения скоростей потока.
- 21) Отсасывающие трубы могут быть ...
- a) коническими;
  - b) призматическими;
  - c) изогнутыми;
  - d) винтообразными.

$$\eta_a = \frac{v_3^2 - v_4^2}{v_3^2}$$

- 22) В зависимости  $\eta_a$  называют ...
- a) коэффициентом полезного действия водовода;
  - b) потерями энергии;
  - c) коэффициентом восстановления.
- 23) К русловым электростанциям относятся...
- a) плотинные;
  - b) приплотинные;
  - c) гидроаккумулирующие;
  - d) сифонные.
- 24) К основным элементам плотинных ГЭС относятся...
- a) плотина;
  - b) спиральная камера;
  - c) отсасывающая труба;
  - d) турбина.
- 25) В деривационных ГЭС подвод воды к турбинам осуществляется...

- a) по естественному руслу реки;
- b) по искусственному каналу;
- c) при помощи насосных станций.

26) В состав ГЭС с безнапорной деривацией не входит ...

- a) плотина;
- b) уравнительная башня;
- c) напорный трубопровод;
- d) деривационный канал.

27) В состав ГЭС с напорной деривацией не входит ...

- a) плотина;
- b) водоприёмник;
- c) напорный бассейн;
- d) напорный трубопровод.

28) Напорный бассейн предназначен ...

- a) для увеличения напора;
- b) для сопряжения безнапорной части деривации с напорной;
- c) для распределения воды на различные хозяйственные нужды.

29) Отстойники устраиваются для аккумуляции ...

- a) плавающих тел, шуги и льда;
- b) наносов;
- c) топой древесины.

30) Уравнительные башни подразделяются на ...

- a) цилиндрические;
- b) конические;
- c) камерные;
- d) призматические;
- e) с дополнительными сопротивлениями.

## **Блок №2**

1) Напорные турбинные трубопроводы не могут быть ...

- a) железобетонными;
- b) асбестовыми;
- c) стальными;
- d) чугунными.

2) Стальные напорные трубопроводы изготавливаются из ...

- a) обыкновенной стали;

- b) легированной стали;
  - c) высоколегированной стали;
  - d) различных сплавов.
- 3) Стальные напорные трубопроводы не могут быть ...
- a) гладкоствольными;
  - b) шероховатыми;
  - c) хрупкими;
  - d) бандажированными;
  - e) многослойными.
- 4) Для выработки электроэнергии ГАЭС используют воду...
- a) озёр и водохранилищ;
  - b) накопленную;
  - c) горных рек.
- 5) По схеме аккумулирования ГАЭС не могут быть...
- a) с простым аккумулированием;
  - b) сложным;
  - c) комбинированным;
  - d) с переброской стока рек.
- 6) ГАЭС классифицируются по...
- a) принципу действия;
  - b) схеме аккумулирования;
  - c) типу турбины.
  - d) длительности цикла аккумулирования;
  - e) использованию гидросилового оборудования.
- 7) В ГАЭС не может быть использована ... схема.
- a) одномашинная;
  - b) 2-х машинная;
  - c) 3-х машинная;
  - d) 4-х машинная;
  - e) 5-ти машинная.
- 8) Гидроаккумулирующие станции рационально использовать для...
- a) увеличения выработки электроэнергии;
  - b) работы в базисном режиме;
  - c) повышения нагрузок ТЭС и АЭС в часы минимумов.
- 9) Приливные электростанции используют энергию...
- a) волн;
  - b) приливов и отливов;

- c) течений воды;
- d) приливов.

10) Мощность ПЭС определяется по формуле:  $N = 250A^2F$ , кВт, где  $F$  - ...

- a) площадь моря (океана);
- b) площадь аккумулирующего бассейна;
- c) площадь входного сечения спиральной камеры.

11) Приливные электростанции в России рационально возводить на побережьях ... морей.

- a) Балтийского;
- b) Каспийского;
- c) Охотского;
- d) Баренцева.

12) К русловым электростанциям относятся...

- a. плотинные;
- b. приплотинные;
- c. гидроаккумулирующие;
- d. сифонные.

13) К основным элементам плотинных ГЭС относятся...

- a. плотина;
- b. спиральная камера;
- c. отсасывающая труба;
- d. турбина.

14) При использовании водных ресурсов не рекомендуется использовать энергию...

- a) речных водотоков;
- b) подземных источников;
- c) термоядерного синтеза изотопов воды;
- d) волн;
- e) грунтовых вод.

15) Мощность водотока определяется по зависимости  $N_y = g \cdot Q \cdot y$ , где  $y$  - ...

- a. глубина воды;
- b. напор на участке;
- c. расстояние от истока до устья;
- d. разница между уровнями верхнего и нижнего бьефов.

16) Напор на участке создаётся при использовании типовых схем на водотоках:

- a) плотинной;
- b) сифонной;
- c) деривационной;
- d) безнапорной;
- e) комбинированной.

17) Напор на ГЭС может быть ...

- a) статическим;
- b) динамическим;

- c) полным;
- d) неполным;
- e) фактическим.

18) Мощность ГЭС не зависит от следующих параметров гидроузла:

- a) напора воды;
- b) длины напорного фронта;
- c) плотности воды;
- d) числа агрегатов.

19) Мощность ГЭС, вырабатываемая турбинами, определяется по зависимости:  $N_{гэс} = 9.81H \cdot Q \cdot \eta$ , кВт, где  $\eta$  – ...

- a) к.п.д. турбины;
- b) к.п.д. генератора;
- c) к.п.д. гидроэлектростанции.

20) Ограниченное суточное регулирование работы ГЭС осуществляется для удовлетворения нужд...

- a) энергетики;
- b) рыбного хозяйства;
- c) судоходства и других водопользователей.

21) Мощность ГЭС при ограниченном суточном регулировании зависит от величины...

- a) максимального расхода воды в реке;
- b) гарантированного расхода нижнего бьефа;
- c) сбрасываемого расхода в нижний бьеф.

22) Высокие энергетические показатели русловых ГЭС выгодно иметь при ...

- a) зарегулированном уровне верхнего бьефа;
- b) зарегулированных уровнях верхнего и нижнего бьефов;
- c) зарегулированном уровне нижнего бьефа;
- d) незарегулированных уровнях воды в бьефах.

23) Коэффициент быстроходности турбины – это ...

- a. наибольшее число оборотов турбины в минуту;
- b. число оборотов в минуту геометрически подобной турбины;
- c. наименьшее число оборотов турбины;
- d. среднее число оборотов турбины.

24) В зависимости от коэффициента быстроходности турбины подразделяются на ...

- a. свободноструйные;
- b. принудительные;
- c. напорные;
- d. безнапорные.

25) В радиально-осевых турбинах лопатки крепятся ...

- a. неподвижно к ступице;
- b. подвижно к верхнему ободу;
- c. неподвижно к нижнему ободу;

- d. неподвижно к верхнему и нижнему ободам.
- 26) Ковшовые турбины используют ...
  - a. потенциальную энергию воды;
  - b. энергию давления;
  - c. кинетическую энергию потока.
- 27) К основным элементам поворотно-лопастных турбин не относятся...
  - a. лопатки турбины;
  - b. крышка турбины;
  - c. обод рабочего колеса;
  - d. ступица.
- 28) Высота отсасывания  $H_S = H_a - \beta H$ , м, где  $\beta$  – ...
  - a. к.п.д. турбины;
  - b. коэффициент кавитации;
  - c. угол охвата спирали.
- 29) Спиральные камеры обеспечивают ...
  - a. увеличение расхода воды;
  - b. равномерное движение воды по окружности спирали;
  - c. подачу воды в нижний бьеф.
- 30) Спиральные камеры подразделяются на ...
  - a. бетонные таврового сечения;
  - b. фронтальные;
  - c. металлические;
  - d. центральные.

### Блок №3

- 1) Площадь входного сечения спиральных камер не зависит от ...
  - a. расхода воды в реке;
  - b. глубины воды в реке;
  - c. скорости речного потока;
  - d. высоты направляющего аппарата.
- 2) При гидравлическом расчёте бетонных спиральных камер по методу А.Я. Миловича не допускается выполнение следующих условий:
  - a. увеличения расхода воды по пути движения;
  - b. равномерное распределение воды по окружности спирали;
  - c. непостоянство радиальной скорости;
  - d. уменьшения расхода воды по пути движения.
- 3) Отсасывающие трубы предназначены для...
  - a. использования части кинетической энергии потока;
  - b. уменьшения потерь энергии;
  - c. отвода воды от турбины;
  - d. увеличения скоростей потока.
- 4) Отсасывающие трубы могут быть ...
  - a. коническими;
  - b. призматическими;
  - c. изогнутыми;
  - d. винтообразными.

$$\eta_{\dot{a}} = \frac{v_3^2 - v_4^2}{v_3^2}$$

- 5) В зависимости от  $\eta_{\dot{a}}$  называют ...
  - a. коэффициентом полезного действия водовода;

- b. потерями энергии;
  - c. коэффициентом восстановления.
- 6) К русловым электростанциям относятся...
- a. плотинные;
  - b. приплотинные;
  - c. гидроаккумулирующие;
  - d. сифонные.
- 7) К основным элементам плотинных ГЭС относятся...
- a. плотина;
  - b. спиральная камера;
  - c. отсасывающая труба;
  - d. турбина.
- 8) В деривационных ГЭС подвод воды к турбинам осуществляется...
- a) по естественному руслу реки;
  - b) по искусственному каналу;
  - c) при помощи насосных станций.
- 9) В состав ГЭС с безнапорной деривацией не входит ...
- a) плотина;
  - b) уравнительная башня;
  - c) напорный трубопровод;
  - d) деривационный канал.
- 10) В состав ГЭС с напорной деривацией не входит ...
- a) плотина;
  - b) водоприёмник;
  - c) напорный бассейн;
  - d) напорный трубопровод.
- 11) Напорный бассейн предназначен ...
- a) для увеличения напора;
  - b) для сопряжения безнапорной части деривации с напорной;
  - c) для распределения воды на различные хозяйственные нужды.
- 12) Отстойники устраиваются для аккумуляции ...
- a) плавающих тел, шуги и льда;
  - b) наносов;
  - c) теплой древесины.
- 13) Уравнительные башни подразделяются на ...
- a) цилиндрические;
  - b) конические;
  - c) камерные;
  - d) призматические;
  - e) с дополнительными сопротивлениями.

- 14) Напорные турбинные трубопроводы не могут быть ...
- a) железобетонными;
  - b) асбестовыми;
  - c) стальными;
  - d) чугунами.
- 15) Стальные напорные трубопроводы изготавливаются из ...
- a) обыкновенной стали;
  - b) легированной стали;
  - c) высоколегированной стали;
  - d) различных сплавов.
- 16) Стальные напорные трубопроводы не могут быть ...
- a) гладкоствольными;
  - b) шероховатыми;
  - c) хрупкими;
  - d) бандажированными;
  - e) многослойными.
- 17) Для выработки электроэнергии ГАЭС используют воду...
- a) озёр и водохранилищ;
  - b) накопленную;
  - c) горных рек.
- 18) По схеме аккумулирования ГАЭС не могут быть...
- a) с простым аккумулированием;
  - b) сложным;
  - c) комбинированным;
  - d) с переброской стока рек.
- 19) ГАЭС классифицируются по...
- a) принципу действия;
  - b) схеме аккумулирования;
  - c) типу турбины.
  - d) длительности цикла аккумулирования;
  - e) использованию гидросилового оборудования.
- 20) В ГАЭС не может быть использована ... схема.
- a) одномашинная;
  - b) 2-х машинная;
  - c) 3-х машинная;
  - d) 4-х машинная;
  - e) 5-ти машинная.

- 21) Гидроаккумулирующие станции рационально использовать для...
- увеличения выработки электроэнергии;
  - работы в базисном режиме;
  - повышения нагрузок ТЭС и АЭС в часы минимумов.
- 22) Приливные электростанции используют энергию...
- волн;
  - приливов и отливов;
  - течений воды;
  - приливов.
- 23) Мощность ПЭС определяется по формуле:  $N = 250A^2F$ , кВт, где  $F$  - ...
- площадь моря (океана);
  - площадь аккумулирующего бассейна;
  - площадь входного сечения спиральной камеры.
- 24) Приливные электростанции в России рационально возводить на побережьях ... морей.
- Балтийского;
  - Каспийского;
  - Охотского;
  - Баренцева.
- 25) К русловым электростанциям относятся...
- плотинные;
  - приплотинные;
  - гидроаккумулирующие;
  - сифонные.
- 26) К основным элементам плотинных ГЭС относятся...
- плотина;
  - спиральная камера;
  - отсасывающая труба;
  - турбина.

### Тесты к разделу Теплоэнергетика

#### БЛОК 1

- 1) ДЛЯ ВОСПОЛНЕНИЯ ПАРОВОДЯНЫХ ПОТЕРЬ В ЦИКЛЕ СТАНЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ
- Циркуляционная вода
  - Химочищенная вода
  - Сетевая вода
  - Вода пожарной магистрали

5. Питательная вода
- 2) В МАСЛООХЛАДИТЕЛЯХ ПТУ МАСЛО ОХЛАЖДАЕТСЯ
    1. Основным конденсатом
    2. Сетевой воды
    3. Циркуляционной водой
    4. Питательной водой
    5. Химически очищенной водой
  - 3) ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА
    1. Запорная арматура
    2. Регулирующая арматура
    3. Предохранительная арматура
    4. Контрольно-измерительная арматура
  - 4) ПАР НАЗЫВАЕТСЯ ПЕРЕГРЕТЫМ, ЕСЛИ ЕГО ТЕМПЕРАТУРА
    1. Превышает критическую
    2. Превышает температуру насыщения
    3. Превышает  $100^{\circ}\text{C}$
    4. Равна температуре насыщения
  - 5) КОНДЕНСАТНЫЕ НАСОСЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ
    1. Дренажа греющего пара подогревателей
    2. Конденсата
    3. Циркуляционной воды
    4. Питательной воды
  - 6) ОБОЗНАЧЕНИЯ ТУРБИН РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПО ГОСТУ НИКОГДА НЕ ВКЛЮЧАЮТ ПОКАЗАТЕЛЬ, ОТРАЖАЮЩИЙ
    1. Мощность турбины
    2. Начальное давление пара
    3. Противодействие
    4. Давление в регулируемом отборе

5. Начальную температуру пара

7) ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН

1. Термометр
2. Термоанемометр
3. Термопара
4. Термометр сопротивления

8) ТУРБИНОЙ НАЗЫВАЕТСЯ ДВИГАТЕЛЬ

1. В рабочем цилиндре, которого происходит преобразование теплоты сжигаемого топлива в механическую работу
2. В котором теплота рабочего тела последовательно преобразуется в кинематическую энергию струи, а затем в механическую работу
3. В котором энергия вращения преобразуется в электрическую энергию

9) ОСНОВНЫМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОФИКАЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Парогенератор
2. Пар регулируемых отборов турбины
3. Отработавший пар турбины
4. Пар, поступающий в систему регенерации

10) СОСТОЯНИЕ ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

1. Давлением
2. Температурой
3. Давлением и температурой
4. Степенью сухости пара

11) В ЦИКЛЕ ПТУ ПОЛЕЗНАЯ РАБОТА ЗАТРАЧИВАЕТСЯ НА

1. Вращение вала электрогенератора
2. Вращение вала турбины
3. Привод питательных насосов
4. Преодоление сил трения в подшипниках

12) РОУ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ

1. Уменьшения давления и температуры питательной вод
2. Уменьшения температуры и давления пара
3. Увеличение давления и температуры воды
4. Увеличение давления и температуры пара

13) АРМАТУРА ПАРОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕТСЯ ИЗ

1. Бронзы
2. Чугуна
3. Углеродистой стали
4. Легированной стали

14) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ, В ОТЛИЧИЕ ОТ КОНДЕНСАТНЫХ НАСОСОВ, СОЗДАЮТ

1. Высокий напор и низкий расход
2. Высокий напор и высокий расход
3. Высокий расход и низкий напор
4. Низкий расход и низкий напор

15) К ВНЕШНИМ ПОТЕРЯМ ТЕПЛОТЫ В ПАРОВОЙ ТУРБИНЕ ОТНОСЯТСЯ

1. Потери в клапанах
2. Потери в соплах и на лопатках
3. Потери с выходной скоростью
4. Потери на трение дисков в паре
5. Потери на трение в подшипниках и утечки пара через уплотнения

16) УДЕЛЬНЫМ РАСХОДОМ ТЕПЛОТЫ ПТУ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Количество теплоты, необходимое для получения единицы мощности
2. Количество теплоты, необходимое для получения 1 кг пара
3. Количество теплоты, выделяемой при сжигании 1 кг топлива
4. Количество теплоты, необходимое для получения 1 кВт ч электрической энергии

17) ПОВЫШЕНИЕ МОЩНОСТИ ТУРБИНЫ НЕ СПОСОБСТВУЕТ

1. Увеличение расхода свежего пара

2. Повышение начальных параметров пара
3. Повышение конечных параметров пара
4. Снижение давления в конденсаторе

18) СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОАГРЕГАТА НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ В ЗАДАНЫХ ПРЕДЕЛАХ

1. Частоты вращения ротора
2. Электрической мощности
3. Давления свежего пара
4. Давления масла в импульсных линиях

19) УДЕЛЬНЫМ РАСХОДОМ ПАРА ПТУ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Количество пара, необходимое для получения единицы электрической мощности
2. Количество пара, необходимое для получения единицы теплоты
3. Количество пара, необходимое для восполнения пароводяных потерь
4. Количество пара, необходимое для получения единицы полезной работы

20) ВОЗДУХ ОТСАСЫВАЕТСЯ ИЗ НИЖНЕЙ ЧАСТИ КОРПУСА ПСГ, ПОТОМУ ЧТО

1. Это удобно с точки зрения компоновки трубопроводов
2. Воздух собирается в нижней части трубного пучка
3. В нижней части трубного пучка находится первый ход воды
4. ПСГ расположен под турбиной

21) ПАР В ТУРБИНЕ ВЫГОДНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НА НАГРЕВ СЕТЕВОЙ ВОДЫ, А НЕ НА ВЫРАБОТКУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЧНД, ПОТОМУ ЧТО

1. Улучшаются условия работы ЧНД и конденсатора
2. Повышается КПД турбоустановки
3. Снижаются потери на трение в проточной части турбины
4. Улучшаются условия работы ЧВД и ЧСД

22) ТИПОВЫЕ ПОДОГРЕВАТЕЛИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ НЕ ИЗГОТАВЛИВАЮТСЯ

1. Смешивающими
2. Змеевиковыми
3. Прямотрубными

4. С U-образными трубами
5. С П-образными трубами

23) ИЗ ВСЕГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ, ПОДВОДИМОГО К КОНДЕНСАЦИОННОЙ ТУРБИНЕ, НА РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОДОГРЕВ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ЗАТРАЧИВАЕТСЯ

1. 25...30%
2. 65...70%
3. 5...8%
4. 1%

24) ДИАГРАММОЙ РЕЖИМОВ НАЗЫВАЕТСЯ ЗАВИСИМОСТЬ

1. Мощности турбины от расхода пара
2. Давление свежего пара от мощности турбины
3. КПД турбоустановки от мощности турбины
4. КПД турбоустановки от расхода свежего пара на турбину

25) В ПРОЦЕССЕ ДРОССЕЛИРОВАНИЯ ПАРА

1. Теплосодержание пара остается постоянным, а давление падает
2. Теплосодержание пара уменьшается, а его температура возрастает
3. Теплосодержание пара возрастает, а его температура снижается
4. Теплосодержание пара и его температура растут

26) СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОАГРЕГАТА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ

1. Частоты вращения от электрической нагрузки
2. Частоты вращения от хода муфты регулятора
3. Частоты вращения от угла поворота сервомотора
4. Мощности турбины от угла поворота сервомотора

27) КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКОЙ НА ЛИНИИ НАСЫЩЕНИЯ ВОДЫ И ВОДЯНОГО ПАРА НАЗЫВАЕТСЯ ТОЧКА

1. Характеризующая наименьшее давление, при котором возможно состояние равновесия между водой и насыщенным паром
2. В которой удельные объемы жидкости и пара одинаковы

3. Характеризующая температурой, при которой парциальное давление водяного пара в смеси становится равным давлению насыщения

## 28) РАСШИРЕНИЕ ПАРА В ТУРБИНЕ ПРОИСХОДИТ

1. По адиабатическому закону
2. По изохорному закону
3. По политропному закону
4. По изотермическому закону

## 29) НОМИНАЛЬНЫЙ РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА НА ТЕПЛОФИКАЦИОННОМ РЕЖИМЕ РАВЕН

1. 398 т/ч
2. 450 т/ч
3. 480 т/ч
4. 485 т/ч
5. 515 т/ч

## 30) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ НЕ ПОДАЮТ ОХЛАЖДАЮЩУЮ ВОДУ

1. В конденсатор
2. В охладитель дренажа пара уплотнений
3. В маслоохладители
4. В газоохладитель генератора

## **Блок 2**

### 1) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДОГРЕВ СЕТЕВОЙ ВОДЫ

1. Только в нижнем отопительном отборе при отключенном верхнем
2. Только в верхнем при отключенном нижнем
3. Совместно в верхнем и нижнем отопительном отборах

### 2) ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПУСКУ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖНЫ СТОЯТЬ НА НУЛЕ СТРЕЛКИ ВКЛЮЧЕННЫХ ПРИБОРОВ

1. Указателя уровня масла в масляном баке
2. Указателя осевого сдвига и относительного теплового удлинения ротора
3. Указателя уровня воды в баке деаэрата
4. Указателя абсолютного удлинения турбины

- 3) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ ИЗ ГОРЯЧЕГО СОСТОЯНИЯ ПАРОМ НОМИНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕОБХОДИМО ПЕРЕЙТИ НА НЕПРЕРЫВНОЕ ВРАЩЕНИЕ РОТОРА ВАЛОПОВОРОТНЫМ УСТРОЙСТВОМ ЗА СЛЕДУЮЩИЙ ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ ДО ТОЛЧКА РОТОРА ПАРОМ
1. за 6 часов
  2. за 2 часа
  3. за 1 час
  4. за 30 мин
- 4) ДОПУСТИМАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКАХ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ
1.  $70^{\circ}\text{C}$
  2.  $80^{\circ}\text{C}$
  3.  $90^{\circ}\text{C}$
  4.  $100^{\circ}\text{C}$
- 5) РАСХОД ПАРА В КОНДЕНСТОРЫ НА ВСЕХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ
1. 485 т/ч
  2. 450 т/ч
  3. 410 т/ч
  4. 325 т/ч
- 6) ПРИ РАБОТЕ ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ ДОПУСКАЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКОВ ТУРБИНЫ ДО ВЕЛИЧИНЫ
1.  $60^{\circ}\text{C}$
  2.  $80^{\circ}\text{C}$
  3.  $100^{\circ}\text{C}$
  4.  $120^{\circ}\text{C}$
- 7) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО ШИРИНЕ ФЛАНЦА КОРПУСА СТОПОРНОГО КЛАПАНА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ
1.  $60^{\circ}\text{C}$
  2.  $70^{\circ}\text{C}$
  3.  $80^{\circ}\text{C}$
  4.  $90^{\circ}\text{C}$
- 8) ВКЛЮЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО ОТБОРА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ НА ТУРБИНЕ НЕ МЕНЕЕ
1. 30 МВт
  2. 45 МВт
  3. 50 МВт

4. 75 МВт

9) ПРИ ПУСКЕ И НАГРУЖЕНИИ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ФЛАНЦЕВ И ШПИЛЕК ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 20<sup>0</sup>С
3. 30<sup>0</sup>С
4. 40<sup>0</sup>С

10) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВЕРХА И НИЗА В ЗОНЕ ПАРОВПУСКА ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 20<sup>0</sup>С
2. 30<sup>0</sup>С
3. 40<sup>0</sup>С
4. 50<sup>0</sup>С

11) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ БЕЗ РАСХОЛАЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОЗАЩИТА ДОЛЖНА БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНА ПРИ СНИЖЕНИИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА ДО

1. 2500 об/мин
2. 2800 об/мин
3. 1000 об/мин
4. 500 об/мин

12) ПОСЛЕ ОСТАНОВА ТУРБИНЫ НЕОБХОДИМО НЕПРЕРЫВНО ВРАЩАТЬ РОТОР ТУРБИНЫ ВАЛОПОВОРОТНЫМ УСТРОЙСТВОМ

1. В течение первых 3 часов
2. В течение первых 6 часов
3. До полного остывания турбины
4. До достижения металлом низа ЦВД в зоне регулирующей ступени температуры 150<sup>0</sup>С

13) ТЕМПЕРАТУРА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА ВХОДЕ ВО ВСТРОЕННЫЙ ПУЧОК КОНДЕНСАТОРА ДОЛЖНА НАХОДИТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ

1. (30...70)<sup>0</sup>С
2. (10...30)<sup>0</sup>С
3. (70...90)<sup>0</sup>С
4. >90<sup>0</sup>С

14) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЕЕ РАСХОЛАЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНЫ

1. Насосы циркуляционной воды
2. Подвод пара к уплотнениям
3. Валоповорот
4. Насосы сетевой воды
5. Пусковой маслонасос

15) ОСТАНОВ ТУРБОАГРЕГАТА НЕ ОБЯЗАТЕЛЕН В СЛУЧАЕ ОДНОВРЕМЕННОГО И ВНЕЗАПНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ВИБРАЦИИ

1. Двух опор одного ротора
2. Двух смежных опор
3. Одной компоненты вибрации для одной опоры на 1 мм/с
4. Размах виброперемещений на 20 мкм

16) МАСЛООХЛАДИТЕЛИ НЕ РАССЧИТАНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ДАВЛЕНИЕМ МАСЛА

1. Равным давлению охлаждающей воды
2. Выше давления охлаждающей воды
3. Ниже давления охлаждающей воды

17) ПУСК ТУРБИНЫ ИЗ ЛЮБОГО ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ НЕЛЬЗЯ ПРОИЗВОДИТЬ

1. С включенным нижним отопительным отбором
2. С включенными ПНД
3. С включенным верхним отопительным отбором

18) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ФЛАНЦА И СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СТЕНКИ ЦИЛИНДРА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 20<sup>0</sup>С
3. 30<sup>0</sup>С
4. 40<sup>0</sup>С

19) НЕВОЗМОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ ПРИЧИНУ ПАДЕНИЯ ВАКУУМА В КОНДЕНСАТОРЕ ПО ПОКАЗАНИЮ СЛЕДУЮЩИХ ПРИБОРОВ

1. Манометров напорных и сливных циркуляционных трубопроводов
2. Манометров напорной конденсатной магистрали
3. Манометров на напоре ПЭН
4. Манометров давления рабочего пара эжекторов
5. Манометров давления пара на уплотнение турбины

20) СБРОС НАГРУЗКИ ТУРБИНОЙ ДО НУЛЯ НЕ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ИЗ-ЗА

1. Обрыва штока стопорного клапана
2. Отключения генератора от сети
3. Неисправности системы регулирования
4. Отключения подачи циркуляционной воды в конденсатор

21) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР МЕЖДУ ПРАВЫМ И ЛЕВЫМ ФЛАНЦАМИ ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 5<sup>0</sup>С
2. 10<sup>0</sup>С

3. 15<sup>0</sup>С
4. 20<sup>0</sup>С

22) ВКЛЮЧЕНИЕ НИЖНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО ОТБОРА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ ЗНАЧЕНИЯХ НАГРУЗКИ НЕ НИЖЕ

1. 50 МВт
2. 30 МВт
3. 100 МВт
4. 40 МВт

23) НАГРЕВ ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ ВО ВСТРОЕННОМ ПУЧКЕ КОНДЕНСАТОРА НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 30<sup>0</sup>С
3. 25<sup>0</sup>С
4. 5<sup>0</sup>С

24) НАГРУЗКА ПСГ ПРОИЗВОДИТСЯ СО СКОРОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ

1. 30<sup>0</sup>С/ч
2. 10<sup>0</sup>С/ч
3. 20<sup>0</sup>С/ч
4. 50<sup>0</sup>С/ч

25) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ОТКЛЮЧАЮТСЯ ПОСЛЕ

1. Увеличения давления в конденсаторе до барометрического
2. Достижения металлом ЦВД температуры 150<sup>0</sup>С
3. Снижения температуры выхлопного патрубка до 50<sup>0</sup>С
4. После отключения основного эжектора

26) ПРИ РАСХОЛАЖИВАНИИ ТУРБИНЫ В БЛОКЕ С КОТЛОМ СНИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРАХ ПАРА ПРОИЗВОДИТСЯ ДО ВЕЛИЧИНЫ

1. 70 МВт
2. 60 МВт
3. 50 МВт
4. 40 МВт

27) ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКОВ ЦНД ПРИ РАСХОЛАЖИВАНИИ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 200<sup>0</sup>С
2. 180<sup>0</sup>С
3. 150<sup>0</sup>С
4. 140<sup>0</sup>С

28) ПРИЧИНОЙ ЗАБРОСА ВОДЫ В ТУРБИНУ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ

1. Перепитка котла
2. Неисправность регулирующей и запорной арматуры на впрыске пароохладителя
3. Разрыв трубок регенеративных подогревателей или ПСГ
4. Неисправность регулятора уровня конденсата в конденсаторе (РУК)
5. Пуск турбины без достаточного прогрева и продувки паропроводов острого пара

29) ВО ВРЕМЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ ДЕЖУРНОМУ ПЕРСОНАЛУ НЕЛЬЗЯ ОСТАВЛЯТЬ СВОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

1. При первой опасности для жизни
2. Для оказания первой помощи пострадавшему при несчастном случае
3. После окончания смены в присутствии пришедшего на смену оперативного персонала
4. По распоряжению лица руководящего ликвидацией аварии
5. Для принятия мер по сохранению целостности оборудования

30) ОСТАНОВ ТУРБИНЫ СО ВЗРЫВОМ ВАКУУМА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ЗАЩИТ

1. От повышения частоты вращения
2. От повышения давления пара в ПСГ-1
3. От недопустимого осевого сдвига
4. От недопустимого повышения температуры свежего пара

**Блок 3**

1) ПРИ РАБОТЕ ТУРБИНЫ ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ С МИНИМАЛЬНЫМ ПРОПУСКОМ ПАРА В ЧНД РЕГУЛЯТОР ТЕПЛОФИКАЦИОННОМ ОТБОРЕ ЗА СЧЕТ

1. Изменения расхода пара в ЧНД
2. Изменения расхода пара в конденсаторе
3. Изменения расхода пара через клапаны
4. Изменение расхода пара в отбор ЧНД

2) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ НА СКОЛЬЗЯЩИХ ПАРАМЕТРАХ ПАРА НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА ПАРА ПЕРЕД ТУРБИНОЙ ДОСТИГАЮТСЯ ПРИ НАГРУЗКЕ

1. 50 МВт
2. 60 МВт
3. 75 МВт
4. 100 МВт

3) ПРИ ПОСТЕПЕННОМ Понижении температуры острого пара ниже 545<sup>0</sup>С НА КАЖДЫЙ ГРАДУС ПАДЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НЕОБХОДИМО РАЗГРУЖАТЬ ТУРБИНУ НА

1. 0,5 МВт
2. 1,5 МВт
3. 2,5 МВт
4. 3,5 МВт

5. 4, 5 МВт
- 4) ПРИ СНИЖЕНИИ ДАВЛЕНИЯ ОСТРОГО ПАРА НИЖЕ 125 КГС/СМ<sup>2</sup> (12,26 МПА) НА КАЖДЫЙ 1 КГС/СМ<sup>2</sup> (0,098 МПА) НЕОБХОДИМО РАЗГРУЖАТЬ ТУРБИНУ НА
  1. 0, 5 МВт
  2. 1, 5 МВт
  3. 2, 5 МВт
  4. 3, 5 МВт
  5. 4, 5 МВт
- 5) ПРИЧИНОЙ НАРУШЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ НАСОСА НЕ МОЖЕТ БЫТЬ
  1. Резкое увеличение гидравлического сопротивления сети
  2. Недостаточное поступление охлаждающей жидкости на подшипники
  3. Перегрузка электродвигателя
  4. Механическое повреждение проточной части
- 6) РЕГУЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ЗА СЧЕТ
  1. Изменения давления в регулируемом отборе турбины
  2. Изменения количества сетевой воды
  3. Заполнение корпуса ПСГ конденсатом
- 7) СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТУРБИНЫ ВСТУПАЕТ В РАБОТУ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ РОТОРОМ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ
  1. 1000 об/мин
  2. 1700 об/мин
  3. 2800 об/мин
  4. 3000 об/мин
- 8) ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПТЭ, ППБ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ДОЛЖНОСТНЫХ ИНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЛИЦ, СВЯЗАННЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО С УПРАВЛЕНИЕМ И ОБСЛУЖИВАНИЕМ ЭНЕРГОУСТАНОВОК, СОСТАВЛЯЕТ
  1. 1 раз в год
  2. 1 раз в 2 года
  3. 1 раз в 3 года
  4. Проверка производится в случае нарушения правил и инструкций
- 9) ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ (ЧЕРТЕЖИ) ДОЛЖНЫ ПРОВЕРЯТЬСЯ НА ИХ СООТВЕТСТВИЕ ФАКТИЧЕСКИМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ СХЕМАМ
  1. Ежегодно
  2. Не реже 1 раза в 2 года
  3. 1 раз в 3 года
  4. Только при изменении технологической схемы

10) ВОЗДУШНОПЕННЫЕ ОГнетушители НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ

1. Тушения различных твердых веществ
2. Тушения любых легко воспламеняющихся жидкостей
3. Тушения горючих жидкостей
4. Тушения электрооборудования, кабелей, находящихся под напряжением до 380 В

11) ВОЗДУШНИКИ ТРУБОПРОВОДОВ И ТЕПЛОобМЕННИКОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЕДИНЕНЫ С

1. Бакон низких точек
2. Деаэратором
3. Атмосферой
4. Сбросным циркуловодом

12) ПОДТЯЖКУ БОЛТОВ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ДАВЛЕНИИ НЕ ВЫШЕ

1. 4 кгс/см<sup>2</sup> (0.4 МПа)
2. 5 кгс/см<sup>2</sup> (0.5 МПа)
3. 6 кгс/см<sup>2</sup> (0.6 МПа)
4. 7 кгс/см<sup>2</sup> (0.7 МПа)

13) ДОПУСК К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПЕРСОНАЛА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЕ ИЛИ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭНЕРГОУСТАНОВОК И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ, ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ

1. После проверки знаний ПТЭ, ПТБ, ППБ и производственных инструкций
2. После окончания стажировки, квалификационной проверки, дублирования и противоаварийной тренировки
3. После подготовки на рабочих местах по утвержденным программам
4. После стажировки и квалификационной проверки

14) ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖНЫ ПЕРЕСМАТРИВАТЬСЯ

1. Ежегодно
2. Не реже 1 раза в 2 года
3. Не реже 1 раза в 3 года
4. В сроки, установленные главным инженером

15) РУКОВОДИТЕЛЕМ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИИ ДО ПРИБЫТИЯ ПЕРВОГО ПОЖАРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Руководитель энергопредприятия или старший начальник смены
2. Начальник добровольной пожарной дружины
3. Начальник цеха, подразделения предприятия
4. Начальник смены цеха, подразделения предприятия, где произошел пожар

- 16) ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕРСОНАЛ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПЕРЕХОД С РАБОЧЕГО НА РЕЗЕРВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОИЗВОДИТЬ ОПРОБОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ
1. В соответствии с распоряжением по энергосистеме главного инженера ПОЭЭ
  2. По утвержденным графикам
  3. Согласно требованиям инструкций заводовизготовителей
  4. На объектах с постоянным дежурством персонала не реже 1 раза в месяц; на объектах без постоянного дежурства не реже 1 раза в 3 месяца
- 17) ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ ИНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ДОЛЖЕН ПЕРЕСМАТРИВАТЬСЯ
1. Каждый год
  2. Не реже 1 раза в 2 года
  3. Не реже 1 раза в 3 года
  4. При изменении состава оборудования
- 18) СОДЕРЖАНИЕ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА ПОСЛЕ КОНДЕНСАТНЫХ НАСОСОВ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ
1. 10 мкг/кг
  2. 20 мкг/кг
  3. 30 мкг/кг
  4. 40 мкг/кг
- 19) ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА СЛЕДУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДАХ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ТЭС
1. Все трубопроводы, независимо от параметров среды
  2. Трубопроводы с давлением горячей воды свыше  $15 \text{ кгс/см}^2$
  3. Трубопроводы с давлением воды свыше  $1.5 \text{ кгс/см}^2$  при температуре свыше  $100^\circ\text{C}$
  4. Трубопроводы с температурой воды свыше  $115^\circ\text{C}$
- 20) ПРИ ОСМОТРЕ УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НЕ ТРЕБУЕТСЯ
1. Отключения осматриваемого участка
  2. Отключения циркуляционных насосов
  3. Полного опорожнения участка
  4. Открытия воздушников в верхних точках трубопроводов
- 21) ПРОВЕДЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ НА РАБОТАЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ
1. Разрешается, если температура на поверхности изоляции не превышает  $45^\circ\text{C}$
  2. Запрещается во всех случаях
  3. Запрещается, за исключением отделочных работ
  4. Разрешается во всех случаях

22) ПРАКТИЧЕСКИМ ПРИЕМАМ ОСВОБОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ОТ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ОКАЗАНИЯ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБУЧЕН

1. Оперативный и ремонтный персонал
2. Весь персонал предприятия
3. Персонал, связанный с обслуживанием и ремонтом оборудования, зданий и сооружений
4. Весь производственный персонал

23) ПЕРЕДАЧА СМЕНЫ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ

1. Не допускается
2. Допускается
3. Допускается в порядке исключения, с разрешения руководства ПОЭЭ, управления
4. Допускается в порядке исключения, с разрешения вышестоящего оперативного персонала

24) ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ ТРУБОПРОВОДА ПОД ПРОБНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ

1. 1 минуты
2. 2 минут
3. 5 минут
4. 10 минут
5. 30 минут

25) ХРАНИТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ НЕБОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ (БЕНЗИН, РАСТВОРИТЕЛИ И Т.П.)

1. Разрешается только в специальных цеховых кладовых в количестве, не превышающем суточную потребность
2. Допускается при тех же условиях хранение только смазочных материалов
3. Допускается в специальных цеховых кладовых, а на рабочих местах (в специальных металлических бачках и масленках) в количестве, не превышающем суточной потребности
4. Хранение бензина, растворителей, разбавителей в производственных помещениях не допускается

26) ПРИ РЕМОНТЕ МАСЛОСИСТЕМЫ С РАБОТАЮЩИМ ПУСКОВЫМ МАСЛЯНЫМ НАСОСОМ РАЗРЕШАЕТСЯ

1. Пропаривать трубы масляной системы
2. Заменять прокладки на фланцах с диаметром маслопровода менее 75 мм
3. Заменять манометр
4. Разбирать детали системы регулирования

27) ВНЕОЧЕРЕДНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОВЕРКА РАБОТНИКОВ, НЕПОСРЕДСТВЕННО СВЯЗАННЫХ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРОИЗВОДИТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ

1. При нарушении им правил и инструкций по эксплуатации оборудования, а также по требованию органов Государственного надзора

2. Если работник не прошел психофизиологическое тестирование
3. По требованию руководства энергопредприятия

28) ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ПОСЛЕ ИСТЕЧЕНИЯ СРОКА ОЧЕРЕДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ РАЗРЕШАЕТСЯ

1. В течение одной недели
2. В течение одного месяца
3. В течение одного года
4. Не разрешается вообще

29) ДОБИВКУ САЛЬНИКОВ КОМПЕНСАТОРОВ И АРМАТУРЫ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ПАРАМЕТРАХ СРЕДЫ

1. Давлении не более 1, 2 кгс/см<sup>2</sup> (0, 12 МПа) и температуре не более 65<sup>0</sup>С
2. Давлении не более 1, 2 кгс/см<sup>2</sup> (0, 12 МПа) и температуре не более 45<sup>0</sup>С
3. Давлении не более 1, 5 кгс/см<sup>2</sup> (0, 15 МПа) и температуре не более 65<sup>0</sup>С
4. Давлении не более 1, 5 кгс/см<sup>2</sup> (0, 15 МПа) и температуре не более 45<sup>0</sup>С

30) ПРОДЛЕВАТЬ СРОК ДЕЙСТВИЯ НАРЯДА-ДОПУСКА НА ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

1. Разрешается только 1 раз
2. Не разрешается
3. Разрешается 2 раза
4. Разрешается не более 3 раз

31) УГЛЕКИСЛОТНЫЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ

1. Тушения твердых веществ
2. Тушения жидких веществ
3. Тушения электроустановок напряжением не выше 380 В
4. Тушения электроустановок напряжением не выше 10 кВ

32) 4 ОБЯЗАННОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗЛАГАЕТСЯ

1. На лицо, ответственное за состояние и безопасную эксплуатацию оборудования
2. На старшего инженера по эксплуатации энергопредприятия
3. На руководство энергопредприятия
4. На оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный персонал

33) ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ ВЫШЕСТОЯЩЕЕ ЛИЦО ИЗ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА

1. Имеет право взять на себя руководство с разрешения вышестоящего лица административно-технического персонала
2. Не имеет право взять на себя руководство
3. Имеет право, сделав соответствующую запись в оперативном журнале, взять на себя руководство

34) ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕРСОНАЛ ВО ВРЕМЯ СМЕНЫ МОЖЕТ КРАТКОВРЕМЕННО ПРИВЛЕКАТЬСЯ К РЕМОНТНЫМ РАБОТАМ И ИСПЫТАНИЯМ С ОСВОБОЖДЕНИЕМ НА ЭТО ВРЯ ОТ ДЕЖУРСТВА

1. По разрешению начальника цеха, района сетей или главного инженера в зависимости от уровня оперативного персонала
2. С разрешения руководства цеха, района, предприятия или энергосистемы, согласованного с вышестоящим оперативным персоналом по отношению к привлекаемому к работам
3. По разрешению вышестоящего оперативного персонала
4. По решению руководства цеха, района предприятия, энергосистемы и с согласия руководства оперативного подразделения того же уровня

35) ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПАРОПРОВОДЫ ТЭС

1. Все паропроводы, независимо от параметров пара
2. Паропроводы с давлением пара свыше  $0.7 \text{ кгс/см}^2$  ( $0.07 \text{ МПа}$ ) независимо от температуры
3. Паропроводы с температурой пара свыше  $110^{\circ}\text{C}$  независимо от давления
4. Паропроводы с давлением пара свыше  $7 \text{ кгс/см}^2$  ( $0.7 \text{ МПа}$ )

36) ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

1. Пар
2. Сжатый воздух
3. Вода с температурой  $50^{\circ}\text{C}$
4. Вода с температурой  $5^{\circ}\text{C} \dots 40^{\circ}\text{C}$

37) ПО РАСПОРЯЖЕНИЮ (БЕЗ ОФОРМЛЕНИЯ НАРЯДА) МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬСЯ РАБОТЫ

1. Не требующие подготовки рабочих мест и не указанные в перечне работ, выполняемых по нарядам
2. Не указанные в перечне работ, выполняемых по нарядам
3. Не требующие подготовки рабочих мест
4. Указанные в перечне работ, выполняемых по распоряжению, утвержденном главным инженером предприятия

38) ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО МАСЛА. ПРИМЕНЯЕМОГО В ПАРОВЫХ ТУРБИНАХ И ТРУБОНАСОСАХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА НАЛИЧИЕ ВОДЫ, ШЛАМА И МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ

1. Не реже 2 раза в неделю
2. Не реже 1 раза в неделю
3. Не реже 1 раза в месяц
4. 1 раз в сутки

39) ХРАНЕНИЕ В ЦЕХОВЫХ КЛАДОВЫХ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ, КРАСОК, ЛАКОВ, РАСТВОРИТЕЛЕЙ

1. Запрещено

2. Разрешено без ограничения
3. Разрешено только по установленным нормативам
4. Разрешено в количестве, не превышающем

40) ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗАПОРНУЮ АРМАТУРУ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ТРУБОПРОВОДАХ

1. Разрешается
2. Запрещается
3. Разрешается при отсутствии регулирующей арматуры
4. Разрешается при неисправности регулирующей арматуры в случае необходимости регулирования параметров среды

41) МИНИМАЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ПРОБНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ ТРУБОПРОВОДОВ

1. 1. 15 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
2. 1. 20 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
3. 1. 25 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
4. 1. 30 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
5. 1. 50 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)

42) ЛИЧНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НЕСЕТ

1. Оперативный персонал
2. Присутствующий руководящий персонал предприятия, организации, управления, куда входит данное оперативное подразделение
3. Присутствующий административно-технический персонал

### Тесты к разделу «Ядерная энергетика»

**1. Что такое Активированные вещества**

ответ: вещества, которые становятся радиоактивными в результате длительного облучения нейтронным потоком, например, в ядерном реакторе или ускорителе.

**2. Что такое Активная зона**

ответ: основная часть реактора, где происходит управляемая цепная реакция. Именно в нее загружается ядерное топливо.

**3. Что такое Актиниды**

ответ: общее название элементов с атомными номерами от 89 до 103. Первые четыре элемента в этом ряду (актиний, торий, протактиний и уран) встречаются в природе, другие (так называемые трансурановые элементы) могут быть получены только искусственным путем, в результате ядерных реакций.

**4. Что такое Альфа-излучение**

ответ: вид ионизирующего излучения, которое формирует поток положительно заряженных частиц (альфа-частиц), испускаемых при радиоактивном распаде и ядерных реакциях.

**5. Что такое Атомная масса**

ответ: масса атома химического элемента, выраженная в атомных единицах массы (а.е.м.). За 1 а.е.м. принята 1/12 часть массы изотопа углерода с атомной массой 12.  $1 \text{ а.е.м.} = 1,6605655 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ . Атомная

масса складывается из масс всех протонов и нейтронов в данном атоме.

**6. Что такое Атомное законодательство**

ответ: комплекс законов и законодательных актов, определяющий общественные отношения при использовании атомной энергии.

**7. Что такое Атомное ядро**

ответ: положительно заряженная центральная часть атома, вокруг которой вращаются электроны и в которой сосредоточена практически вся масса атома. Состоит из протонов и нейтронов.

**8. Что такое АЭС**

ответ: атомная электростанция, промышленное предприятие по производству электроэнергии.

**9. Что такое Беккерель (Becquerel, Bq или Бк**

) ответ: единица измерения СИ активности радиоактивных изотопов, названа по имени французского физика Анри Беккереля (А.А. Becquerel), 1 Бк соответствует 1 распаду в секунду.

**10. Что такое Бета-частица**

ответ: частица, которая выделяется из атома во время радиоактивного распада. Бета-частицы могут быть как электронами (с отрицательным зарядом), так и позитронами.

**11. Что такое Биологическая защита**

ответ: масса поглощающего материала, расположенная вокруг реактора или радиоактивного материала для уменьшения облучения (особенно нейтронами и гамма-лучами соответственно) до уровня, безопасного для людей.

**12. Что такое Битумирование радиоактивных отходов**

ответ: отверждение жидких концентрированных или сухих радиоактивных отходов путем смешения их с расплавленным битумом и термического обезвоживания полученной смеси.

**13. Что такое Блок АЭС**

ответ: часть АЭС, включающая энергетический реактор и его инфраструктуру.

**14. Что такое Бэр**

(биологический эквивалент рада) ответ: внесистемная единица эквивалентной дозы. 1 бэр = 0,01 Зв.

**15. Что такое Внешнее облучение**

ответ: облучение тела от находящихся вне его источников ионизирующего излучения.

**16. Что такое Вода легкая**

ответ: обыкновенная вода, используемая в качестве замедлителя и рабочего тела ядерного реактора.

**17. Что такое Вода тяжелая (D<sub>2</sub>O)**

– вода с особыми свойствами, является лучшим замедлителем, поскольку почти не поглощает тепловых нейтронов.

**18. Что такое Вторичное ядерное топливо**

ответ: к вторичному ядерному топливу относят плутоний-239 и уран-233, образующиеся в ядерных реакторах из урана-238 и тория-232 при поглощении нейтронов.

**19. Что такое Выбросы радиоактивные**

ответ: газовые, аэрозольные выбросы и жидкие сбросы, которые содержат радиоактивные вещества, на объектах ядерной энергетики.

**20. Что такое Выгорание ядерного топлива**

ответ: снижение концентрации любого нуклида в ядерном топливе вследствие ядерных превращений этого нуклида при работе реактора.

**21. Что такое Высокообогащенный уран**

ответ: уран с содержанием изотопа урана-235 по массе равным или более 20 %.

**22. Что такое Гамма-излучение**

ответ: высокоэнергетическое электромагнитное излучение от атомного ядра, идентичное рентгеновским лучам.

**23. Что такое Грэй**

ответ: единица измерения поглощенной ионизирующей радиации в системе СИ, где 1 грэй (Гр) представляет поглощение одного джоуля энергии на килограмм ткани.

**24. Что такое Дезактивация**

ответ: удаление радиоактивного загрязнения с рабочих поверхностей и обезвреживание радиоактивных отходов химическим, химико-механическим, электрохимическим или иным способом.

**25. Что такое Дейтерий**

ответ: «тяжелый» изотоп водорода с атомной массой 2.

**26. Что такое Деление ядер**

ответ: расщепление тяжелого ядра на два, сопровождаемое выделением относительно большого количества энергии и обычно одного или двух нейтронов.

**26. Что такое Дозиметр**

ответ: прибор для измерения поглощенной дозы или мощности дозы ионизирующего излучения.

**27. Что такое Допустимый выброс (радиоактивных веществ)**

ответ: установленное для ядерной установки (например, атомной станции) значение активности радионуклидов, удаляемых за календарный год в атмосферный воздух через систему вентиляции.

**28. Что такое Допустимый сброс (радиоактивных веществ)**

ответ: установленное для ядерной установки (например, атомной станции) значение активности радионуклидов, поступающих во внешнюю среду со сточными водами.

**29. Что такое Естественный фон**

ответ: ионизирующее излучение, состоящее из космического излучения и ионизирующего излучения естественно распределенных природных радионуклидов (на поверхности Земли, в воздухе, продуктах питания, воде, организме человека и др.).

**30. Что такое Замедлитель**

ответ: материал, например, легкая или тяжелая вода или графит, используемый в реакторе для замедления быстрых нейтронов путем столкновения с более легкими ядрами для того, чтобы способствовать дальнейшему делению.

**31. Что такое Замкнутый ядерный топливный цикл**

ответ: ядерный топливный цикл, в котором отработавшее ядерное топливо, выгруженное из реактора, перерабатывается для извлечения урана и плутония для повторного изготовления ядерного топлива.

**32. Что такое Захоронение радиоактивных отходов**

ответ: безопасное размещение радиоактивных отходов в специальных хранилищах, сводящее к минимуму вредное воздействие на окружающую среду.

**32. Что такое Изотоп**

ответ: атомная форма элемента, имеющего определенное число нейтронов. Различные изотопы элемента имеют одинаковое число протонов, но различное количество нейтронов и, таким образом, различную атомную массу, напр. U-235, U-238. Некоторые изотопы являются нестабильными и распадаются, образуя затем изотопы других элементов.

**33. Что такое Индивидуальная доза излучения**

ответ: эквивалентная доза излучения отдельного индивидуума.

**34. Инертные радиоактивные газы**

ответ: газообразные химически инертные продукты деления ядерного топлива в реакторе, включающие радионуклиды аргона, криптона, ксенона.

**35. Что такое Ион**

ответ: атом, электрически заряженный из-за потери или приобретения электронов.

**35. Что такое Ионизация**

ответ: образование положительных и отрицательных ионов из электрически нейтральных атомов и молекул.

**36. Что такое Ионизирующее излучение**

ответ: излучение, приводящее к ионизации атомов и молекул среды, разрыву химических связей. Ионизирующим является гамма-излучение, рентгеновское излучение, пучки электронов и позитронов, протонов, нейтронов, альфа-частиц.

**37. Что такое Канальный реактор**

ответ: ядерный реактор, в активной зоне которого топливо и циркулирующий теплоноситель содержатся в отдельных герметичных технологических каналах, способных выдержать высокое давление теплоносителя.

**38. Что такое Классы безопасности**

ответ: классификация оборудования и систем АЭС по роли в обеспечении безопасности АЭС (к примеру, класс 1 ответ: все оборудование первого контура, при повреждении которого могут возникнуть течи теплоносителя).

**39. Что такое Корпус ядерного реактора**

ответ: герметичный резервуар, предназначенный для размещения в нем активной зоны и других устройств, а также для организации безопасного охлаждения ядерного топлива потоком теплоносителя.

**40. Что такое Коэффициент размножения**

ответ: характеристика цепной реакции деления, отражающая отношение количества нейтронов данного поколения к количеству нейтронов предыдущего поколения.

**41. Что такое Критическая масса**

ответ: наименьшая масса топлива, в которой может протекать самоподдерживающаяся цепная реакция деления, определяется конструкцией и составом активной зоны и другими факторами.

**42. Что такое Кумулятивная доза**

ответ: сумма поглощенных доз излучения, полученных рассматриваемым объектом, независимо от того, было ли облучение одноразовым или многократным.

**43. Что такое Лучевая болезнь**

ответ: общее заболевание со специфическими симптомами, развивающееся вследствие воздействия ионизирующего излучения.

**44. Лучевое поражение**

ответ: патологические изменения крови, тканей, органов и их функций, обусловленные воздействием ионизирующего излучения.

**45. Что такое Могильник радиоактивных отходов**

ответ: сооружение, предназначенное для захоронения твердых или отвержденных радиоактивных отходов.

**46. Что такое «Мокрое» хранилище**

– хранилище ядерного топлива (как правило, отработавшего) с использованием воды.

**47. Что такое Незамкнутый ядерный топливный цикл**

ответ: ядерный топливный цикл, в котором отработавшее ядерное топливо, выгруженное из реактора, не перерабатывается и рассматривается как радиоактивные отходы.

**48. Что такое Нейтрон**

ответ: незаряженная элементарная частица, находящаяся в ядре каждого атома, за исключением водорода. Одиночные подвижные нейтроны, двигающиеся с разными скоростями, возникают в результате реакций деления. Медленные (тепловые) нейтроны могут, в свою очередь, легко становятся причиной деления ядер «делящихся» изотопов, например, U-235, Pu-239, U-233; а быстрые нейтроны могут вызвать деление ядер «воспроизводящего» изотопа, например, U-238. Иногда атомные ядра просто захватывают нейтроны.

**49. Что такое Необнаруживаемый отказ**

ответ: отказ системы (элемента), который не проявляется при нормальной эксплуатации в момент своего возникновения и не выявляется предусмотренными средствами контроля.

**50. Что такое Низкоактивные отходы**

ответ: радиоактивные отходы, для которых из-за низкого содержания радионуклидов не требуется специальная защита при обращении с ними.

**51. Что такое Низкообогащенный уран**

ответ: уран с содержанием изотопа урана-235 менее 20 % по массе.

**52. Что такое Нормальная эксплуатация**

ответ: эксплуатация АС в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях.

**53. Что такое Нормативы безопасности**

ответ: государственные положения для обеспечения безопасности персонала, населения, окружающей среды.

**54. Что такое Нуклид**

ответ: вид атома с определенным числом протонов и нейтронов в ядре, характеризующийся атомной массой и атомным (порядковым) номером.

**55. Что такое Обогащенный уран**

ответ: уран, в котором содержание изотопа урана-235 ниже, чем в природном уране (менее 0,7 %), побочный продукт обогащения в топливном цикле, может смешиваться с высокообогащенным ураном для производства ядерного топлива.

**56. Что такое Обогащение урана (урановой руды)** ответ: совокупность процессов обработки минерального урансодержащего сырья, имеющих целью отделение урана от других минералов, входящих в состав руды, с увеличением соотношения U-235 к U-238. Процесс обогащения включает в себя измельчение и перемалывание руды и различные химические процессы по отделению урана от отходов, которые называются хвостами. Обогащение выщелачиванием на месте включает в себя химические процессы по отделению урана от раствора.

**57. Что такое Обогащенное ядерное топливо**

ответ: ядерное топливо, в котором содержание делящихся нуклидов больше, чем в исходном природном сырье.

**58. Что такое Обогащенный уран**

ответ: уран, в котором соотношение урана -235 (к U-238) увеличено выше природного (0,7 %). Уран реакторного качества обычно обогащается приблизительно до 3,5 % U-235, а содержание U-235 в оружейном уране составляет более 90 %.

**59. Что такое Обработка радиоактивных отходов**

ответ: комплекс технологических процессов, направленных на уменьшение объема радиоактивных отходов, изменение их состава или перевод их в формы, прочно фиксирующие радионуклиды. Включает процессы отверждения, остекловывания, кальцинации, битумирования, цементирования и сжигания радиоактивных отходов.

**60. Что такое Опытная эксплуатация**

ответ: этап ввода АС в эксплуатацию от начала энергетического пуска до приемки АС в промышленную эксплуатацию.

**61. Что такое Остекловывание**

ответ: включение отходов высокого уровня активности в боросиликатное стекло, примерно 14 % по массе. Остекловывание предназначено для фиксации радионуклидов в неподвижном состоянии в нерастворимой, стабильной матрице, готовой для захоронения.

**62. Что такое Отравление реактора**

ответ: поглощение нейтронов частью ядер, у которых сечения поглощения в области энергии тепловых нейтронов велики (образующихся при делении урана и плутония) и концентрация которых относительно быстро достигает равновесного значения.

**63. Что такое Отражатель**

ответ: экран из особого материала, предназначенный для уменьшения утечки нейтронов из реактора.

**64. Что такое «Парниковые» газы**

ответ: углекислый газ и водяные пары, которые поглощают длинноволновое тепловое излучение от поверхности Земли и повторно излучают его, таким образом вызывая «парниковый эффект».

**65. Что такое Пассивные системы безопасности**

ответ: системы безопасности, функционирование которых связано только с вызвавшим их работу событием и не зависит от работы другого активного устройства (например, энергоисточника).

**66. Что такое Первый контур**

ответ: контур, вместе с системой компенсации давления, по которому циркулирует теплоноситель через активную зону, под рабочим давлением.

**67. Что такое Перегрузка топлива**

ответ: операции, выполняемые разгрузочно-перегрузочными машинами, по замене отработавшего топлива; степень облучения топлива, при которой производится перегрузка, зависит от состава топлива после облучения, от допустимой длительности работы и от изменения реактивности.

**68. Что такое Период полураспада**

ответ: промежуток времени, необходимый для того, чтобы половина атомов определенного радиоактивного изотопа распалась и стала изотопом другого элемента.

**69. Что такое Поглощающие стержни**

ответ: подвижный элемент СУЗ (см. СУЗ) из материала-поглотителя нейтронов, воздействующий на реактивность и используемый для регулирования ядерного реактора (см. также регулирующие стержни).

**70. Что такое Позитрон**

ответ: античастица электрона с массой, равной массе электрона, но положительным электрическим зарядом.

**71. Что такое Пороговая доза**

ответ: минимальная доза излучения, вызывающая данный биологический эффект. .

**72. Что такое Предельно допустимая доза**

ответ: наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы излучения за год, которое при равномерном воздействии в течение 50 лет не вызовет неблагоприятных изменений в состоянии здоровья персонала.

**73. Предпусковые работы**

ответ: этап ввода АЭС в эксплуатацию, при котором законченные строительством системы и элементы станции приводятся в состояние эксплуатационной готовности с проверкой их соответствия проектным критериям.

**74. Что такое Продукт деления**

– нуклид, образующийся в результате либо деления, либо последующего радиоактивного распада образовавшегося таким же образом радиоактивного нуклида.

**75. Что такое Продукт распада**

ответ: атомное ядро, стабильное или радиоактивное, получаемое в процессе радиоактивного распада нестабильного ядра.

**76. Что такое Проектная авария**

ответ: авария, для которой проектом определены исходные события и конечные состояния, предусмотрены системы безопасности.

**77. Что такое Промышленный реактор** ответ: ядерный реактор, предназначенный главным образом для производства делящихся материалов (например, плутония).

**78. Что такое Протон** ответ: положительно заряженная частица, находящаяся в ядре атома.

**79. Что такое Радиационная авария**

ответ: нарушение пределов безопасной эксплуатации с выходом радиоактивных материалов или ионизирующего излучения за предусмотренные границы в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации значения.

**80. Что такое Радиационная безопасность**

– система мер, обеспечивающая защищенность персонала организаций атомной отрасли и населения от радиационных последствий.

**81. Что такое Радиация**

ответ: выделение и распространение энергии при помощи электромагнитных волн или частиц (см. также ионизирующая радиация).

**82. Что такое Радиоактивное загрязнение**

ответ: наличие или распространение радиоактивных веществ сверх их естественного содержания в окружающей среде, на поверхности материалов, в объемах жидкостей и т.д.

**83. Что такое Радиоактивность**

ответ: самопроизвольный распад нестабильного атомного ядра, при котором изменяется нуклонный состав и выделяется излучение.

**84. Что такое Радиоактивный распад**

ответ: самопроизвольное преобразование ядра, при котором выделяются частицы или гамма-излучение, или же выделяется рентгеновское излучение, или же происходит самопроизвольное деление ядра.

**85. Что такое Радиоизотоп**

ответ: радиоактивный изотоп какого-либо элемента.

**86. Что такое Разгон мощности**

ответ: очень быстрое нарастание мощности реактора выше нормального.

**87. Что такое Реактор-конвертер**

ответ: ядерный реактор, в процессе работы которого производится новое по изотопному составу ядерное топливо по сравнению со сжигаемым.

**88. Что такое Реакторная установка**

– ядерный реактор и комплекс систем атомной станции, предназначенный для преобразования ядерной энергии в тепловую (системы охлаждения, аварийной защиты и пр.).

**89. Что такое Режим аварийный**

ответ: ненормальный режим работы реактора. Существенную часть аварийных режимов можно рассматривать как переходные процессы, протекающие с недопустимыми отклонениями основных параметров, нарушающими условия безопасности ЯЭУ и приводящими к срабатыванию аварийной защиты, т. е. к выключению реактора или существенному ограничению мощности.

**89. Что такое Сепаратор**

ответ: устройство осушения пара, необходимое для обеспечения высокого качества пара в парогенераторах, которое ограничивает вынос капель влаги в пар и понижает содержание примесей в уносимой влаге. .

**90. Что такое Термоядерный реактор**

ответ: реактор, в котором осуществляется управляемый термоядерный синтез (см. ниже) с целью получения энергии.

**91. Что такое Термоядерный синтез**

ответ: процесс взаимодействия (слияния) легких ядер при высоких температурах с образованием более тяжелого ядра и выделением энергии.

**92. Что такое Техногенное облучение**

ответ: облучение от источников излучений, образующихся в результате производственной деятельности.

**93. Что такое Трансмутация**

ответ: преобразование атомов одного элемента в атомы другого путем нейтронной бомбардировки, вызывающей захват нейтронов.

**94. Что такое Транспортный реактор**

ответ: ядерный энергетический реактор, используемый в качестве источника энергии для движения транспортного средства (судна).

**95. Что такое Физическая защита**

ответ: технические и организационные меры по обеспечению защиты объекта атомной промышленности от несанкционированного проникновения, сохранности содержащихся на объекте ядерных материалов, пресечению диверсий.

**96. Что такое Физический пуск**

ответ: этап ввода АЭС в эксплуатацию, включающий загрузку реактора ядерным топливом, достижение критического состояния реактора и выполнение необходимых физических

экспериментов на уровне мощности.

**97. Что такое Фоновое излучение**

ответ: природное ионизирующее излучение, которое воздействует на каждого человека, возникает в земной коре (включая радон) и приходит из космоса.

**98. Что такое Цепная ядерная реакция**

ответ: последовательность реакции деления ядер тяжелых атомов при взаимодействии их с нейтронами или другими элементарными частицами, в результате которых образуются более легкие ядра, новые нейтроны или другие элементарные частицы и выделяется ядерная энергия. В зависимости от среднего числа реакций реакция называется затухающей, самоподдерживающейся или нарастающей.

**99. Что такое Эквивалентная доза излучения**

ответ: величина, введенная для оценки радиационной опасности хронического облучения человека ионизирующими излучениями и определяемая суммой произведений поглощенных доз отдельных видов излучений на их коэффициенты качества. Единица ответ: зиверт (Зв).

**100. Что такое Ядерная авария**

ответ: ядерной аварией называется потеря управления цепной реакцией в реакторе, либо образование критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении твэлов. В результате ядерной аварии из-за дисбаланса выделяемого и отводимого тепла повреждаются твэлы с выходом наружу радиоактивных продуктов деления. При этом становится потенциально возможным опасное облучение людей и заражение окружающей местности.

**Вопросы к дифференцированному зачету**

1. Водные ресурсы и их энергетическое использование. Уровень энергетического использования водных ресурсов России.
2. Схемы энергетического использования водных ресурсов. Каскады ГЭС в России и странах СНГ.
3. Напор и мощность гидротурбины. Основные типы турбин, области использования по напору.
4. Конструкции осевых, диагональных, радиально-осевых и турбин. Особенности, основные узлы и элементы.
5. Горизонтальные турбины. Механизмы регулирования расхода и мощности турбин.
6. Кинематика потока в направляющем аппарате и рабочем колесе и ее связь с режимами работы турбины.
7. Подобие режимов. Основное уравнение гидротурбин.
8. Приведенные параметры. Коэффициент быстроходности.
9. Типы турбинных камер и основы гидравлического расчета.
10. Роль отсасывающих труб в повышении эффективности использования напора.
11. Кавитация в турбинах. Виды кавитации, ее стадии
12. Коэффициент кавитации и допустимая высота отсасывания.
13. Определение характеристик турбин на энергетических и кавитационных стендах.
14. Построение характеристик поворотно-лопастных турбин.
15. Пересчет параметров турбин с модели на натуру.
16. Универсальные характеристики турбин, их получение с использованием энергетических и кавитационных стендов.
17. Схемы энергетического и кавитационного стендов для модельных испытаний гидротурбин.
18. Разгонные характеристики гидротурбин.

19. Построение линейных и эксплуатационных характеристик гидротурбин по главной универсальной характеристике.
20. Порядок подбора турбин при проектировании ГЭС.
21. Номенклатура турбин. Маркировка турбин.
22. Сравнение турбин различных типов по их характеристикам.
23. Регулирование турбин. Системы автоматического регулирования турбин. Основные звенья системы регулирования.
24. Монтаж и эксплуатация турбин.
25. Методика определения энергии и мощности для участка реки.
26. Схемы концентрации напора ГЭС и условия их применения.
27. Характерные напоры ГЭС. Потери напора.
28. Основные энергетические характеристики ГЭС.
29. Исходные данные водно-энергетических расчетов
30. Совместное решение уравнение водного баланса уравнений для определения напоров и мощности ГЭС
31. Определение режимов изменения уровней ВБ, НБ, напора, мощности ГЭС по водотоку при реализации режима регулирования стока на максимально-выравненный расход.
32. Режимы работы ГЭС в суточном графике нагрузки энергосистемы. Гарантированная мощность.
33. Методика обоснования дублирующей мощности ГЭС. Установленная мощность.
34. Классификация гидроэлектростанций. Условия применения ГЭС различных типов
35. Компонировка и состав сооружений русловых, приплотинных, деривационных ГЭС с напорной и безнапорной деривацией.
36. Классификация зданий ГЭС по компоновочному признаку. Условия применения зданий ГЭС различных типов
37. Основные части и строительные конструкции агрегатных блоков ГЭС
38. Обоснование высотного положения агрегатного блока ГЭС.
39. Основы проектирования спиральных камер и отсасывающих труб турбин.
40. Компонировка оборудования и основные размеры строительных конструкций агрегатных блоков русловых, приплотинных, обособленных зданий ГЭС
41. Коммуникации наземных и подземных зданий ГЭС. Размеры и отметка расположения блока монтажной площадки
42. Компонировка машинных залов подземных ГЭС. Варианты размещения силовых трансформаторов и затворов
43. Особенности конструкций и размеры агрегатных блоков совмещенных зданий ГЭС с напорными и безнапорными водосбросами, встроенных в водосливную плотину
44. Основы проектирования энергетических сооружений головных узлов гидроэлектростанций. Конструктивные особенности водоприемников для борьбы с донными наносами, плавающим сором и льдом.
45. Конструкции отстойников периодического и непрерывного действия, определение длины отстойника, ширины и количества камер. Условия промыва.
46. Саморегулирующиеся и несаморегулирующиеся безнапорные водоводы. Гидравлические расчеты, режимы работы. Неустановившиеся режимы – высота бегущей волны. Принципы технико-экономического обоснования размеров.
47. Трассировка и конструкции напорных трубопроводов и напорных туннелей. Гидравлические расчеты. Принципы технико-экономического обоснования размеров сечений.
48. Назначение уравнивательных резервуаров, конструкции различных типов и требования к ним, условия применения на подводящих и отводящих водоводах ГЭС.

Основные принципы работы и задачи их гидравлических расчетов

49. Типы и трассировка стационарных напорных водоводов, схемы их подвода к зданию ГЭС. Конструкции облицовок стационарных водоводов.

50. Опоры, температурные и температурно-осадочные компенсаторы. Гидроудар в напорных подводящих и отводящих водоводах, задачи расчета

51. История создания фундаментальных основ энергетических установок.

52. Виды энергетических установок.

53. Методы измерений ионизирующих излучений.

54. Ускорители заряженных частиц

55. Ядерные реакции

56. Ядерные реакторы

57. Разделение изотопов

58. Плазма и термоядерный синтез

59. Базовые компоненты ядерной индустрии

60. Атомная энергетика в мире

61. Перспективы развития атомной энергетики

62. Атомная энергетика в России

63. Атомные станции.

64. Ядерные процессы

65. Атомное ядро.

66. Радиоактивный распад.

67. Ядерные реакции.

68. Виды излучений

69. Взаимодействие излучения с веществом

70. Изотопы для атомных батарей

71. Ядерные энергетические установки с термоэлектрическими генераторами

72. Ядерные энергетические установки с термоэмиссионными преобразователями

73. Перспективы развития ядерных энергетических установок

73. Энергетика атомного реактора

74. Физические процессы в атомном реакторе

75. Цепная реакция деления

76. Жизненный цикл нейтронов

77. Критическая масса

78. Управление цепной реакцией деления

79. Типы атомных реакторов

80. Устройство атомного реактора

81. Реактор на тепловых нейтронах

82. Гомогенные реакторы

83. Гетерогенные реакторы

84. Газоохлаждаемые реакторы

85. Реактор на промежуточных нейтронах

86. Реактор на быстрых нейтронах

87. Технические, энергоэффективные и экологические требования при проектировании и эксплуатации атомных энергетических установок

88. Энергетика и типы электростанций

89. Виды потребителей энергии и график нагрузок ТЭС

90. Типы тепловых электростанций

91. Состав теплового хозяйства и технико-экономические требования ТЭС

92. Показатели тепловой экономичности

93. Влияние начальных параметров на тепловую экономичность цикла

94. Промежуточный перегрев пара на КЭС

- 95.Технология отпуска пара и теплоты от ТЭС
- 96.Потребители теплоты и тепловые нагрузки
- 97.Расчет тепловых нагрузок
- 98.Энергетические характеристики оборудования ТЭС
- 99.Режимы работы и способы повышения экономичности ТЭС в условиях эксплуатации
- 100.Маневренность паротурбинных установок
- 101.Маневренность энергетических котлов
- 102.Стационарные режимы работы ТЭС
- 103.Нестационарные режимы работы агрегатов ТЭС
- 104.Режим работы по тепловому графику
- 105.Регулировочный диапазон энергоблока (агрегата)
- 106.Режим работы с частичным пропуском пара в конденсатор
- 107.Второй Закон Термодинамики
- 108.Циклы основных тепловых электрических станций
- 109.Котельные установки ТЭС
- 110.Паровые турбины - принцип работы
- 111.Конденсационные паровые турбины
- 112.Теплофикационные паровые турбины
- 113.Паровые турбины специального назначения
- 114.Преимущества и недостатки паровых турбин
- 115.Тепловые конденсационные электростанции
- 116.Теплофикационные электростанции

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено и утверждено решением Ученого совета университета 31 августа 2017 года (Протокол №1)

**4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

№ п/п	Сроки проведения текущего контроля	После изучения дисциплины «Общая энергетика», 2 курс ОФО и 3 курс ЗФО
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час

7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

#### **4.2.3. Методические указания по проведению тестирования**

№ п/п	Сроки проведения тестирования	После изучения разделов дисциплины «Общая энергетика», 2 курс ОФО и 3 курс ЗФО
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

#### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

##### **4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю**

##### **4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации**

##### **4.3.3. Ключи к тестам.**

№Вопроса	№ответа		
	Блок№1	Блок№2	Блок№3
1.	1	3	4
2.	2	2	2
3.	4	2	1
4.	3	1	3
5.	1	1	3
6.	4	3	4
7.	1	1	2
8.	2	3	4
9.	4	1	3
10.	2	2	4
11.	4	4	4
12.	3	3	2
13.	4	1	1
14.	2	4	3
15.	4	3	3
16.	3	3	1
17.	1	3	4
18.	4	2	1
19.	4	3	2
20.	2	4	4
21.	1	3	2
22.	3	2	4
23.	3	4	3
24.	4	1	3
25.	4	3	1
26.	4	3	4
27.	3	2	3
28.	4	2	2
29.	3	2	4
30.	2	1	2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



А.С. Морозов

« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электробезопасность

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль(и)) «Электрические станции и подстанции»

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2

Семестр 3

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 3 семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

утвержденного 28.02.2018 г. № 144

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики

доцент кафедры Электроснабжение, заведующий кафедрой

(должность, кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

доцент кафедры Электроснабжение,

(должность, кафедра)



(подпись)

Гобелев С.Н.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 7» марта 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»

( кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Электробезопасность» – это подготовка к производственной деятельности в сфере эксплуатации, монтажа и наладки, диагностики и сервисного обслуживания электроэнергетического оборудования в сельском хозяйстве и промышленности, с соблюдением требований обеспечения здоровья персонала и электробезопасности производства; научить студентов пользоваться современными достижениями в области науки и техники с целью формирования профессиональных компетенций выпускника степени «Бакалавр».

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор	

		целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах; - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии; - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания; - организационные подразделения
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- организационные подразделения
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- организационные подразделения

<i>профессиональной деятельности в промышленности</i>			<i>систем государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Организационно-управленческий</i>	<i>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Монтажный</i>	<i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Наладочный</i>	<i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i>	

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электробезопасность» (сокращенное наименование дисциплины «Электробезопасность») Б1.В.02 входит в обязательную часть дисциплин цикла Б1

### Область профессиональной деятельности выпускников:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);  
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);  
17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);  
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);  
20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,  
24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);  
27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);  
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

### Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
  - электроэнергетические системы и сети;
  - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
  - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
  - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
  - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
  - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
  - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
  - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
  - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
  - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
  - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
  - электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
  - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
  - потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
  - организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.
- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю

соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Безопасность жизнедеятельности</i>	<i>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</i>	<i>УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.</i>

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация		«Электрические станции и подстанции»			
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и	анализ опыта  ПС 20.012,

оборудования объектов ПД;  – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.			подстанций	диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2.  Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	20.026,  20.032.
---	--	--	------------	--	------------------------

#### 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12			12					
В том числе:									
Лекции	4			4					
Лабораторные работы (ЛР)	4			4					
Практические занятия (ПЗ)	4			4					
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	87			87					
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	87			87					
<b>Контроль</b>	9			9					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен			Экз.					
Общая трудоемкость час	108			108					
Зачетные Единицы Трудоемкости	3			3					
Контактная работа (по учебным занятиям)	12			12					

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№	Наименование разделов	Технологии формирования компетенций	Формируемы
---	-----------------------	-------------------------------------	------------

п/п	дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзама)	е компетенции
1.	Основные положения	6	6	-	-	12	24	УК-8; ПКР-2
2.	Анализ опасности поражения электрическим током в различных сетях	6	6	-	-	12	24	УК-8; ПКР-2
3.	Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках	6	6	-	-	12	24	УК-8; ПКР-2
	Контроль						36	
	Всего	18	18			36	108	

В этом разделе при наличии указываются инновационные формы учебных занятий

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
<b>Предшествующие дисциплины</b>				
1	Физика	+	+	+
2	Введение в профессиональную деятельность	+	+	+
3	Электрические и электронные аппараты	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>				
1	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+
2	Электроснабжение	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Практическая подготовка (при наличии)*
1.	1	1. Формулировка понятия -электробезопасность 2. Структура электробезопасности	6	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3	
2	2	1. Общие сведения о электротравмах 2. Общие электро травмы 3. Местные электротравмы	6	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3	
3	3	1. Мероприятия по	6	УК-8; ОПК1;	

		освобождению пострадавшего от электрического тока 2. Мероприятия по оказанию до врачебной помощи пострадавшему.		ОПК-2; ОПК-3	
		Итого	18		

\* указывается вид работ (отдельных элементов работ), связанных с будущей профессиональной деятельностью

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Практическая подготовка (при наличии)*
1.	1	1. Формулировка понятия -электробезопасность 2. Структура электробезопасности	6	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3	
2	2	1. Общие сведения о электротравмах 2. Общие электротравмы 3. Местные электротравмы	6	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3	
3	3	1. Мероприятия по освобождению пострадавшего от электрического тока 2. Мероприятия по оказанию до врачебной помощи пострадавшему.	6	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3	
		Итого	18		

\* указывается вид работ (отдельных элементов работ), связанных с будущей профессиональной деятельностью

**5.5 Практические занятия (семинары)** не предусмотрены учебным планом

**5.6 Научно- практические занятия** не предусмотрены учебным планом

**5.7 Коллоквиумы** не предусмотрены учебным планом

#### 5.8 Самостоятельная работа

№	№	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые
---	---	---------------------------------	--------------	-------------

п/п	разделов		(час.)	компетенции
1.	1	1. Формулировка понятия -электробезопасность 2. Структура электробезопасности	12	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3
2	2	1. Общие сведения о электротравмах 2. Общие электро травмы 3. Местные электротравмы	12	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3
3	3	1. Мероприятия по освобождению пострадавшего от электрического тока 2. Мероприятия по оказанию до врачебной помощи пострадавшему.	12	УК-8; ОПК1; ОПК-2; ОПК-3
		Итого	36	

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-8	+	+			+	Опрос, тест, экзамен
ОПК1	+	+			+	Опрос, тест, экзамен
ОПК-2	+	+			+	Опрос, тест, экзамен
ОПК-3	+	+			+	Опрос, тест, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Аполлонский С.М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аполлонский С.М., Каляда Т.В., Синдаловский Б.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 263 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15888>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 639 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12794-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448325>
4. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для вузов / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

2020. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05849-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/449720>

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Беляева В.И. Расчет средств обеспечения безопасности труда [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беляева В.И.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28393>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **6.3 Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – Москва, 2016 - 2019. – Двухмесяч. – Текст : непосредственный.

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## **6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам**

Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Электробезопасность» для студентов – очного и заочного отделений. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 13 с.

## **6.6. Методические указания к самостоятельной работе**

Методические указания для выполнения самостоятельной работы по курсу «Электробезопасность» для студентов – очного и заочного отделений. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Ю.А. Юдаев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 71 с.

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Практические занятия: Учебная лаборатория электроснабжения и электроснабжения процессов механизации сельского хозяйства, ауд. 15 учебный корпус № 2

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы- 64 учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1-3
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА  
РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

*2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины*

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

*2.2 Текущий контроль*

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении и чрезвычайных ситуациях	1-3	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Лекции; практические занятия; лабораторные работы; самостоятельная работа	Тест; опрос; отчеты по практическим и лабораторным занятиям.	1-10 31-40 61-70	11-20 41-50 71-80	21-30 51-60 81-100

			ситуаций. УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.					
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	1-3	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции; практические занятия; лабораторные работы; самостоятельная работа	Тест; опрос; отчеты по практическим и лабораторным занятиям.	1-10 31-40 61-70	11-20 41-50 71-80	21-30 51-60 81-100

### 2.3 промежуточная аттестация

индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Лекции; практические занятия; лабораторные работы; самостоятельная работа	Тестирование; экзамен	1-10 31-40 61-70	11-20 41-50 71-80	21-30 51-60 81-100
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	Лекции; практические занятия; лабораторные работы; самостоятельная работа	Тестирование; экзамен	1-10 31-40 61-70	11-20 41-50 71-80	21-30 51-60 81-100

### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
-----------------	---

«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5. Критерии оценки на дифференцированном зачете – *не предусмотрено*

2.6. Критерии оценки на зачете – *не предусмотрено*

2.7. Критерии оценки контрольной работы – *не предусмотрено*

2.8. Критерии оценки собеседования – *не предусмотрено*

2.9. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения – *не предусмотрено*

2.10. Критерии оценки письменного задания – *не предусмотрено*

2.11. Критерии оценки лабораторного занятия – *не предусмотрено*

2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры – *не предусмотрено*

2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата – *не предусмотрено*

2.14. Критерии оценки эссе – *не предусмотрено*

2.15. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта – *не предусмотрено*

2.17. Допуск к сдаче зачета

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Контрольные вопросы согласно:

1. Тезисы лекций по курсу «Электробезопасность в электроустановках» для студентов – очного и заочного отделений. Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины /
2. Методические указания для выполнения практических занятий по курсу «Электробезопасность в электроустановках» для студентов – очного и заочного отделений. Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины /
3. Методические указания для выполнения лабораторных занятий по курсу «Электробезопасность в электроустановках» для студентов – очного и заочного отделений. Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины
4. Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Электробезопасность в электроустановках» для студентов – очного и заочного отделений. Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр»: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины

#### 3.2. Тестовые задания

##### **1 Назначение ответственного за электрохозяйство напряжением выше 1000В производится после...**

- Прохождения стажировки на рабочем месте
- Проверки знаний и присвоения 4 группы по электробезопасности
- Проверки знаний и присвоения 5 группы по электробезопасности**
- Прохождения дублирования на рабочем месте
- Подготовки по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте

##### **2 Укажите что из ниже перечисленных не относится к основным электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000В**

- Диэлектрические галоши**
- Изолирующие и электроизмерительные клещи
- Указатели напряжения
- Диэлектрические перчатки
- Изолирующие штанги

**3. В электроустановках до какого класса напряжения (кВ) включительно при допуске к работе, допускающий доказывает бригаде, что напряжение отсутствует, - прикосновением к токоведущим частям рукой (после предварительной проверки отсутствия напряжения указателем или штангой)?**

- до 110кВ
- до 1000В
- до 10кВ
- до 20кВ
- до 35кВ

**4.Какую группу по электробезопасности должны иметь работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки напряжением выше 1000В?**

- Группа по электробезопасности определяется распорядительным документом ответственного за электрохозяйство
- 1
- 2
- 3
- 4

**5.С какой периодичностью должны проводиться осмотры распределительных устройств без отключения, на объектах без постоянного дежурства персонала?**

- По указанию ответственного за электрохозяйство
- Не реже 1 раза в 6 месяцев, а в трансформаторных и распределительных пунктах не реже 1 раза в 12 месяцев
- Не реже 1 раза в 12 месяцев
- Не реже 1 раза в месяц, а в трансформаторных и распределительных пунктах не реже 1 раза в 6 месяцев**
- Не реже 1 раза в 3 месяца

**6.В каких случаях допускается применение круглой стали в качестве заземляющих: проводников на опорах ВЛ до 1кВ?**

- Диаметр стали не менее 2,5 мм при наличии оцинкованного покрытия
- Диаметр стали не менее 4 мм при наличии антикоррозийного покрытия
- Диаметр стали не менее 6 мм при наличии антикоррозийного покрытия**
- Диаметр стали не менее 4 мм при наличии оцинкованного покрытия
- Применение круглой стали не допускается

**7.Кому отдается распоряжение?**

- Производителю работ и допускающему**
- Допускающему
- Членам бригады
- Производителю работ
- Производителю работ и членам бригады

**8.Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры: ограждения и оболочки, установка барьеров,...., применение малого напряжения.**

- Дополнительная изоляция токоведущих частей
- Зануление
- Автоматическое отключение
- Уравнивание потенциалов
- Размещение вне зоны досягаемости**

**9.Ответственный за электрохозяйство обязан обеспечить пересмотр инструкций и схем не реже...**

- Конкретные сроки правилами не определены
- 1 раз в 10 лет
- 1 раз в 5 лет
- 1 раз в 3 года**
- 1 раз в 2 года

**10.Что недопустимо делать в случаях поражения электрическим током?**

- Обесточить пострадавшего
- При отсутствии пульса на сонной артерии - нанести удар кулаком по груди и приступить к реанимации
- При электрических ожогах и ранах накладывать повязки
- Прекращать реанимационные мероприятия до появления признаков биологической смерти**
- При коме - повернуть на живот

**11.Какое отклонение номинального напряжения у наиболее удаленных ламп сети внутреннего рабочего освещения из ниже перечисленных случаев отвечает требованиям ?**

- Повышенное напряжения не более 5%
- Пониженное напряжения не более 5%**
- Повышенное напряжения не более 10%
- Понижение напряжения не более 10%
- Не нормируется

**12.К обязательным формам работы с ремонтным персоналом относятся?**

- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда: стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, дублирование, специальная подготовка, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда: проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда, стажировка, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда, стажировка, проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации**

**13.Какое расстояние должно быть обеспечено от незаземленных токоведущих частей до сетчатых ограждений в распределительных устройствах напряжением до 1Кв переменного тока?**

- не менее 12 мм
- не менее 50 мм
- не менее 100 мм**
- не менее 70 мм
- не менее 25 мм

**14.Какое из ниже перечисленных требований не является обязанностью допускающего?**

- Отвечать за правильность допуска к работе
- Отвечать за правильность и достаточность принятых мер безопасности
- Следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись**
- Отвечать за соответствие мер безопасности мерам, указанным в наряде или распоряжении, характеру и месту работы
- Отвечать за полноту и качество проводимого им целевого инструктажа

**15.Какова периодичность эксплуатационных электрических испытаний перчаток диэлектрических?**

- 1 раз в 18 месяцев
- 1 раз в 12 месяцев
- 1 раз в 9 месяцев

**1 раз в 6 месяцев**

Периодичность определяется техническим руководителем Потребителя.

**16. Контроль замеров показателей качества электрической энергии проводится не реже**

1 раз в 10 лет

1 раз в 5 лет

1 раз в 3 года

**1 раз в 2 года**

При заключении договора на энергопотребление

**17. Работы в замкнутых или труднодоступных пространствах должен выполнять сварщик под контролем...**

Наблюдающего, который должен иметь группу по электробезопасности не ниже 4

Наблюдающего, который должен иметь группу по электробезопасности не ниже 3

Работа проводится сварщиком самостоятельно с применением средств защиты

Двух наблюдающих, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже 2

**Двух наблюдающих, один из которых должен иметь группу по электробезопасности и не ниже 3**

**18. Административно-технический персонал должен просматривать оперативную документацию...**

**В установленные в организации сроки, но не реже 1 раза в месяц**

При периодическом осмотре электроустановок

При проведении проверок соблюдения условий охраны труда в электроустановках

В установленные в организации сроки, но не реже 1 раза в квартал

В установленные в организации сроки, но не реже 1 раза в год

**19. Сечение проводников основной системы уравнивания потенциалов должно быть не менее...**

**медных 6 кв мм, алюминиевых 16 кв мм, стальных 50 кв мм**

медных 2,5 кв мм, алюминиевых 6 кв мм, стальных 10 кв мм

медных 4 кв мм, алюминиевых 10 кв мм, стальных 25 кв мм

медных 6 кв мм, алюминиевых 10 кв мм, стальных 10 кв мм

медных 4 кв мм, алюминиевых 16 кв мм, стальных 50 кв мм

**20. Перечни технической документации утверждаются, пересматриваются не реже...**

Руководителем Потребителя; 1 раз в 5 лет

Техническим руководителем Потребителя; 1 раз в 5 лет

- Техническим руководителем Потребителя: 1 раз в 3 года**
- Ответственным за электрохозяйство; 1 раз в 5 лет
- Ответственным за электрохозяйство; 1 раз в 3 года

**21.К обязательным формам работы с оперативно-ремонтным персоналом относится?**

- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; специальная подготовка; контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; дублирование; специальная подготовка; контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; дублирование; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; дублирование; специальная подготовка контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; профессиональное дополни-тельное образование для непрерывного повышения квалификации**

**22.В каких пределах должно поддерживаться напряжение на шинах распределительных устройств, к которым подключены электродвигатели?**

- 100-105% номинального**
- 95-105% номинального
- 95-115% номинального
- 100-110% номинального
- 90-110% номинального

**23.Кто определяет вид оперативного обслуживания электроустановок, число работников из числа оперативного персонала**

- Ответственный за электрохозяйство структурного подразделения
- Технический руководитель организации

- Ответственный за электрохозяйство организации
- Руководитель структурного подразделения
- Руководитель организации или структурного подразделения**

**24. В каком из ниже перечисленных случаев указанная охранная зона воздушных линий электропередачи напряжением до 1000В установлена верно?**

- 2м с каждой стороны от проекции крайних проводов на поверхность земли**
- 1м с каждой стороны от центра опоры
- Расстояние равно высоте опоры с каждой стороны
- 2м с каждой стороны от центра опоры
- 1м с каждой стороны от проекции крайних проводов на поверхность земли

**25. Какое из ниже перечисленных требований не является обязанностью ответственного руководителя работ при работах по наряду?**

- Отвечать за полноту и качество целевого инструктажа бригады
- Отвечать за выполнение указанных в наряде мер безопасности и их достаточность
- Отвечать за принимаемые им дополнительные меры безопасности
- Отвечать за организацию безопасного ведения работ
- Следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись**

**26. Какой из нижеперечисленных способов запрещен для соединения элементов переносного заземления?**

- Пайка**
- Болтовое соединение
- Сварка
- Опрессовка
- Одновременное использование сварки и опрессовки

**27. Не допускается производство работ землеройными машинами на расстоянии ближе \_\_\_\_ метров от кабеля**

- Величина не нормируется
- 10
- 5
- 2
- 1**

**28. Сверхнизкое малое напряжение – напряжение не превышающие...**

- 6В переменного и 24В постоянного тока
- 50В переменного и 120В постоянного тока**
- 48В переменного и 127В постоянного тока
- 110В переменного и 250В постоянного тока
- 230В переменного и 660В постоянного тока

**29. Сколько нарядов может быть выдано ответственному руководителю работ?**

- Несколько, если работы производятся со снятием напряжения
- Один
- Не более 2-х, если работы производятся на соседних присоединениях
- Определяет выдающий наряд**
- Количество определяет численный состав бригады

**30. Измерение сопротивления изоляции силовых кабелей линий производится мегаомметром на напряжение...**

- 2500В в течении 5 минут
- 2500В в течении 1 минуты**
- 1000В в течении 5 минут
- 2500В в течении 1 минуты
- 500В в течении 5 минут

**31. В каком случае должен назначаться наблюдающий?**

- При работах под напряжением, выполняемых по наряду бригадой более 3-х человек
- При производстве работ по наряду без снятия напряжения
- При выполнении работ бригадами, не имеющими права самостоятельно работать в электроустановках**
- При производстве несвойственных работ электротехническим персоналом в электроустановках выше 1000В
- При всех работах по наряду в электроустановках выше 1000В

**32. В каком случае неотложные работы проводятся по распоряжению?**

- Длительностью менее часа, при участии не более 3-х работников**
- Длительностью менее 1-й смены, при участии не более 3-х работников
- Длительностью менее 1-х суток, при участии не более 3-х работников
- Длительностью менее часа, при участии не более 4-х работников
- Для ликвидации опасных факторов, немедленно

**33.Какова периодичность визуального осмотра видимых частей заземлений ?**

- Не реже 1 раза в год, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания
- Не реже 1 раза в 9 месяцев, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания
- Не реже 1 раза в 6 месяцев, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания**
- Не реже 1 раза в 3 месяца, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания
- Конкретные сроки осмотров устанавливает технический руководитель Потребителя

**34.Какое мероприятие из ниже перечисленных не является организационным?**

- Допуск к работе
- Оформление работ перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
- Проверка отсутствия напряжения**
- Надзор во время работы
- Оформление работ нарядом - допуском

**35. От сети какого напряжения должны питаться переносные (ручные) светильники, в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных**

- Не выше 12 В
- Не выше 24 В
- Не выше 36 В
- От сети напряжением 42В через автотрансформатор
- Не выше 50В**

**36.Кто из ниже перечисленных лиц должен проходить периодическую проверку знаний правил, должностных и производственных инструкций 1 раз в 3 года?**

- Специалистов по охране труда, допущенных к инспектированию электроустановок**
- Персонал, оформляющий распоряжения
- Персонал, выполняющий электромонтажные работы
- Персонал, выполняющий пуско-наладочные работы
- Электрический персонал, непосредственно обслуживающий действующие электроустановки

**37.В распределительных сетях напряжением 20 кВ включительно, измерения нагрузок и напряжений трансформаторов в первый год эксплуатации производят?**

- Ежемесячно, во время осмотров трансформаторов
- Не менее 2-х раз в год, в период максимальных и минимальных нагрузок**

- Два раза в месяц
- 1 раз в квартал
- 1 раз по истечении месячной эксплуатации

**38. Кто осуществляет замену и поверку расчётных счётчиков, по которым производится расчёт между энергоснабжающими организациями и Потребителем?**

- Энергоснабжающая организация
- Собственник приборов учёта
- Собственник приборов учёта по согласованию с энергоснабжающей организацией**
- Центр стандартизации и метрологии
- Наладочная организация

**39. Сопротивление изоляции обмоток ротора электродвигателей переменного тока напряжением до 1000В должно быть не менее?**

- 1,0 МОм
- 0,75 МОм
- 0,5 МОм**
- 0,3 МОм
- 0,1 МОм

**40. Не требуется защита от прямого прикосновения в помещениях без повышенной опасности, если наибольшее рабочее напряжение не превышает...?**

- Во всех случаях, если для дополнительной защиты применяется УЗО
- 127В переменного и 220В постоянного тока
- 60В переменного и 150В постоянного тока
- 220В переменного и 440В постоянного тока
- 25В переменного и 60В постоянного тока**

**41. На какие электроустановка Потребителей электроэнергии распространяются «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»?**

- На все электроустановки, в том числе действующие вновь сооружаемые и реконструируемые, эксплуатируемые предприятиями и организациями с любой формой собственности и ведомственной принадлежностью
- На электроустановки напряжением до 220 к В включительно независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, индивидуальных предпринимателей, а также граждан владельцев электроустановок свыше 1000В**
- На электроустановки напряжением до 330 кВ включительно, электроустановки электрических станций, блок - станций, предприятий электрических сетей энергосистем

- Тоже, что и «п.2» но, на электроустановки напряжением до 500кВ включительно
- На электроустановки напряжением до 1150кВ, генераторы и синхронные компенсаторы любого напряжения, находящиеся в эксплуатации потребителей, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности на средства производства потребителей

**42.Какая периодичность эксплуатационных испытаний указателей напряжения?**

- 1 раз в 6 месяцев, независимо от напряжения
- 1 раз в 2 года, независимо от напряжения
- 1 раз в 12 месяцев, независимо от напряжения**
- Выше 1000В - 1 раз в 6 месяцев, до 1000В - 1 раз в 12 месяцев
- Выше 1000В - 1 раз в 12 месяцев, до 1000В - 1 раз в 2 года

**43.Какие действия разрешены при осмотре электроустановок выше 1000 В?**

- Открывать двери щитов, сборок, пультов управления и других устройств**
- Входить в помещения, не оборудованные ограждениями или барьерами
- Входить в камеры трансформаторов с соблюдением осторожности
- Выполнять срочные работы по устранению выявленных дефектов
- Проводить неотложные работы по предотвращению воздействия на людей опасного фактора

**44.Устанавливать и снимать изолирующие накладки должны в установках выше**

- Два работника имеющие группы 3
- Один работник с 4 группой
- Два работника имеющие группы 4 и 3
- Два работника имеющие группы 4 и 3, старший их них должен быть из числа оперативного персонала**
- Два работника, имеющие группы 5 и 4, старший их них должен быть из числа оперативного персонала

**45.Необходимые требования при организации работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации ?**

- Работы являются постоянно разрешенными без проведения каких-либо организационных мероприятий
- Работы в электроустановках до 1000В, проводимые ремонтным персоналом по перечню, утвержденному ответственным лицом за электрохозяйство
- Работы, проводимые оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом в электроустановках до 1000В самостоятельно, на закрепленном за ним участке
- Работы, проводимые оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом в электроустановках до 1000 В самостоятельно на закрепленном за ним участке в течение одной смены по перечню, утвержденном) руководителем организации**
- Работы, проводимые оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом самостоятельно на закрепленном за ним участке без проведения каких-либо организационных мероприятий и оформления в оперативном журнале

**46. Кто выполняет установку и замену измерительных трансформаторов тока и напряжения, к вторичным цепям которых подключены расчетные счетчики?**

- Выполняет энергоснабжающая организация с разрешения персонала Потребителя
- Выполняет персонал эксплуатирующего их Потребителя с разрешения энергоснабжающей организации**
- Выполняет персонал эксплуатирующего их Потребителя с согласования энергоснабжающей организации
- Выполняет энергоснабжающая организация с согласованием персонала Потребителя
- Метрологическая служба госстандарта

**47. Каков порядок освобождения от действия эл. тока при напряжении выше 1000В**

- Взять изолирующую штангу, замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса; надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты, сбросить изолирующей штангой провод, оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 8м от места касания провода от земли
- Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты. Взять изолирующую штангу замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса сбросить изолирующей штангой провод с пострадавшего, оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 8м от места касания провода**
- Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты взять изолирующую штангу, замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса, сбросить изолирующей штангой провод пострадавшего, оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 10м от места касания провода
- Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты, оттащить пострадавшего за одежду не менее, чем на 8 метров от места касания провода земли

**48. Сроки проведения осмотров трансформаторов, без отключения, в электроустановках с постоянным и без постоянного дежурства персонала (кроме главных понижающих трансформаторов подстанций)?**

- Один раз в месяц**
- Одни раз в сутки
- Один раз в 10 дней
- Один раз в смену
- Один раз в 6 месяцев

**49. Каковы признаки биологической смерти?**

- Нет реакции зрачков на свет, нет пульса на сонной артерии
- Высыхание роговицы глаза, деформация зрачка при осторожном сжатии глазного яблока пальцами, появление трупных пятен**
- Нет пульса на сонной артерии, потеря сознания более, чем на 4 минуты
- Есть пульс на сонной артерии, нет реакции зрачков на свет
- Пострадавший не движется, не дышит

**50. Осмотр заземляющих устройств с выборочным вскрытием грунта в местах, наиболее подверженных коррозии, и также вблизи мест заземления нейтралей силовых трансформаторов производится с периодичностью не реже**

- Один раз и год
- Один раз в три года
- Один раз в 6 лет
- Один раз в 12 лет**
- Конкретные сроки не определены

**51. Питание светильников аварийного и рабочего освещения должно осуществляться...**

- От независимых источников**
- От сетей питающих силовые электроприёмники
- Питание аварийного освещения должно осуществляться от разделительного трансформатора
- От общего источника по двум отдельным линиям
- От общего источника питания по одной линии

**52. Какой минимальный стаж работы в электроустановках требуется для электротехнического персонала со специальным средним или высшим техническим образованием с целью присвоения 4 группы по электробезопасности?**

- Независимо от стажа в предыдущей группе, так как требуется знать схемы и оборудование своего участка, отдела и предприятия в целом, а также ПЭЭП и ПТБ
- 2 месяца в предыдущей группе
- 3 месяца в предыдущей группе**
- 6 месяцев в предыдущей группе
- 12 месяцев в предыдущей группе

**53. Кто может единолично выполнять работы по уборке ЗРУ и электропомещений с электрооборудованием напряжением до и выше 1000В, с ограждёнными токоведущими частями?**

- Работник с группой 2, в порядке текущей эксплуатации
- Работник с группой 2, по распоряжению**
- Работник с группой 3, в порядке текущей эксплуатации
- Работник с группой 4, в порядке текущей эксплуатации
- Работник, не относящийся к электротехническому персоналу, по распоряжению ответственного за электрохозяйство

**54. В каком случае допускается продление срока действия удостоверения о проверке знаний?**

- При получении работником неудовлетворительной оценки до срока назначенного комиссией для второй проверки**

- При смене места работы
- При перерыве в работе в качестве электротехнического персонала не свыше 6 месяцев
- При переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок
- В случае командировки на другое предприятие

**55. Кто осуществляет подготовку рабочего места при организации работ в порядке текущей эксплуатации?**

- Работник оперативного персонала
- Уполномоченный на это работник
- Работник из числа вышестоящего оперативно персонала
- Оперативный персонал, находящийся на дежурстве
- Работники, которые в дальнейшем выполняют необходимую работу**

**56. Какую величину, не должно превышать напряжение холостого хода источников сварочного постоянного тока установок дуговой сварки, при номинальном напряжении питающей электрической сети?**

- 150В
- 110В
- 100В**
- Определяется паспортом завода изготовителя
- Не нормируется

**57. Как выполняются работы по расчистке трассы воздушной линии от деревьев?**

- В порядке текущей эксплуатации
- По наряду
- По распоряжению
- Варианты 1 и 3
- Варианты 2 или 3**

**58. До начала монтажа и реконструкции электроустановки необходимо:**

- Получить технические условия в энергоснабжающей организации
- Выполнить проектную документацию
- Согласовать проектную документацию с энергоснабжающей организацией, выдавшей технические условия и органом государственного энергетического надзора
- Выполнить требования 1 и 3
- Выполнить требования 1, 2, 3**

**59. Какие электротехнические средства не относятся к дополнительным в электроустановках напряжением до 1000В**

- Изолирующие подставки и накладки
- Диэлектрические ковры
- Диэлектрические перчатки
- Диэлектрические галоши
- Изолирующие колпаки

**60. Кто несёт ответственность за правильное и своевременное расследование и учёт несчастных случаев происшедших в электроустановках, оформление актов, разработку и реализацию мероприятий по устранению причин несчастного случая?**

- Руководитель подразделения, в электроустановках которого произошел несчастный случай
- Технический руководитель Потребителя
- Ответственный за электрохозяйство
- Представитель органов государственного энергетического надзора
- Руководитель Потребителя

**61. Что недопустимо делать в случаях поражения электрическим током?**

- Обесточить пострадавшего
- При отсутствии пульса на сонной артерии - нанести удар кулаком по груди и приступить к реанимации
- При электрических ожогах и ранах накладывать повязки
- Прекращать реанимационные мероприятия до появления признаков биологической смерти
- При коме - повернуть на живот

**62. Какое отклонение номинального напряжения у наиболее удаленных ламп сети внутреннего рабочего освещения из ниже перечисленных случаев отвечает требованиям ?**

- Повышенное напряжения не более 5%
- Пониженное напряжения не более 5%
- Повышенное напряжения не более 10%
- Понижение напряжения не более 10%
- Не нормируется

**63. К обязательным формам работы с ремонтным персоналом относятся?**

- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда: стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, дублирование, специальная подготовка, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по

охране труда: проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

Стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда, стажировка, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

**Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по охране труда, стажировка, проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности, профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации**

**64.Какое расстояние должно быть обеспечено от незаземленных токоведущих частей до сетчатых ограждений в распределительных устройствах напряжением до 1Кв переменного тока?**

не менее 12 мм

не менее 50 мм

**не менее 100 мм**

не менее 70 мм

не менее 25 мм

**65.Какое из ниже перечисленных требований не является обязанностью допускающего?**

Отвечать за правильность допуска к работе

Отвечать за правильность и достаточность принятых мер безопасности

**Следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись**

Отвечать за соответствие мер безопасности мерам, указанным в наряде или распоряжении, характеру и месту работы

Отвечать за полноту и качество проводимого им целевого инструктажа

**66.Какова периодичность эксплуатационных электрических испытаний перчаток диэлектрических?**

1 раз в 18 месяцев

1 раз в 12 месяцев

1 раз в 9 месяцев

**1 раз в 6 месяцев**

Периодичность определяется техническим руководителем Потребителя.

**67.Контроль замеров показателей качества электрической энергии проводится не реже**

1 раз в 10 лет

1 раз в 5 лет

- 1 раз в 3 года
- 1 раз в 2 года**
- При заключении договора на энергопотребление

**68. Работы в замкнутых или труднодоступных пространствах должен выполнять сварщик под контролем...**

- Наблюдающего, который должен иметь группу по электробезопасности не ниже 4
- Наблюдающего, который должен иметь группу по электробезопасности не ниже 3
- Работа проводится сварщиком самостоятельно с применением средств защиты
- Двух наблюдающих, один из которых должен иметь группу по электробезопасности не ниже 2
- Двух наблюдающих, один из которых должен иметь группу по электробезопасности и не ниже 3**

**69. Административно-технический персонал должен просматривать оперативную документацию...**

- В установленные в организации сроки, но не реже 1 раза в месяц**
- При периодическом осмотре электроустановок
- При проведении проверок соблюдения условий охраны труда в электроустановках
- В установленные в организации сроки, но не реже 1 раза в квартал
- В установленные в организации сроки, но не реже 1 раза в год

**70. Сечение проводников основной системы уравнивания потенциалов должно быть не менее...**

- медных 6 кв мм, алюминиевых 16 кв мм, стальных 50 кв мм**
- медных 2,5 кв мм, алюминиевых 6 кв мм, стальных 10 кв мм
- медных 4 кв мм, алюминиевых 10 кв мм, стальных 25 кв мм
- медных 6 кв мм, алюминиевых 10 кв мм, стальных 10 кв мм
- медных 4 кв мм, алюминиевых 16 кв мм, стальных 50 кв мм

**71. Перечни технической документации утверждаются, пересматриваются не реже...**

- Руководителем Потребителя; 1 раз в 5 лет
- Техническим руководителем Потребителя; 1 раз в 5 лет
- Техническим руководителем Потребителя: 1 раз в 3 года**
- Ответственным за электрохозяйство; 1 раз в 5 лет
- Ответственным за электрохозяйство; 1 раз в 3 года

**72. К обязательным формам работы с оперативно-ремонтным персоналом относится?**

- Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктаж по

охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; специальная подготовка; контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

Стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; дублирование; специальная подготовка; контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; дублирование; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

**Вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда; стажировка; проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности; дублирование; специальная подготовка контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; профессиональное дополни-тельное образование для непрерывного повышения квалификации**

**73.В каких пределах должно поддерживаться напряжение на шинах распределительных устройств, к которым подключены электродвигатели?**

**100-105% номинального**

95-105% номинального

95-115% номинального

100-110% номинального

90-110% номинального

**74.Кто определяет вид оперативного обслуживания электроустановок, число работников из числа оперативного персонала**

Ответственный за электрохозяйство структурного подразделения

Технический руководитель организации

Ответственный за электрохозяйство организации

Руководитель структурного подразделения

**Руководитель организации или структурного подразделения**

**75.В каком из ниже перечисленных случаев указанная охранная зона воздушных линий электропередачи напряжением до 1000В установлена верно?**

- 2м с каждой стороны от проекции крайних проводов на поверхность земли**
- 1м с каждой стороны от центра опоры
- Расстояние равно высоте опоры с каждой стороны
- 2м с каждой стороны от центра опоры
- 1м с каждой стороны от проекции крайних проводов на поверхность земли

**76.Какое из ниже перечисленных требований не является обязанностью ответственного руководителя работ при работах по наряду?**

- Отвечать за полноту и качество целевого инструктажа бригады
- Отвечать за выполнение указанных в наряде мер безопасности и их достаточность
- Отвечать за принимаемые им дополнительные меры безопасности
- Отвечать за организацию безопасного ведения работ
- Следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись**

**77.Какой из нижеперечисленных способов запрещен для соединения элементов переносного заземления?**

- Пайка**
- Болтовое соединение
- Сварка
- Опрессовка
- Одновременное использование сварки и опрессовки

**78.Не допускается производство работ землеройными машинами на расстоянии ближе \_\_\_\_ метров от кабеля**

- Величина не нормируется
- 10
- 5
- 2
- 1

**79.Сверхнизкое малое напряжение – напряжение не превышающие...**

- 6В переменного и 24В постоянного тока
- 50В переменного и 120В постоянного тока**
- 48В переменного и 127В постоянного тока
- 110В переменного и 250В постоянного тока
- 230В переменного и 660В постоянного тока

**80. Сколько нарядов может быть выдано ответственному руководителю работ?**

- Несколько, если работы производятся со снятием напряжения
- Один
- Не более 2-х, если работы производятся на соседних присоединениях
- Определяет выдающий наряд**
- Количество определяет численный состав бригады

**81. В каком случае должен назначаться наблюдающий?**

- При работах под напряжением, выполняемых по наряду бригадой более 3-х человек
- При производстве работ по наряду без снятия напряжения
- При выполнении работ бригадами, не имеющими права самостоятельно работать в электроустановках**
- При производстве несвойственных работ электротехническим персоналом в электроустановках выше 1000В
- При всех работах по наряду в электроустановках выше 1000В

**82. В каком случае неотложные работы проводятся по распоряжению?**

- Длительностью менее часа, при участии не более 3-х работников**
- Длительностью менее 1-й смены, при участии не более 3-х работников
- Длительностью менее 1-х суток, при участии не более 3-х работников
- Длительностью менее часа, при участии не более 4-х работников
- Для ликвидации опасных факторов, немедленно

**83. Какова периодичность визуального осмотра видимых частей заземлений ?**

- Не реже 1 раза в год, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания
- Не реже 1 раза в 9 месяцев, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания
- Не реже 1 раза в 6 месяцев, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания**
- Не реже 1 раза в 3 месяца, непосредственно перед применением и после воздействия на заземление токов короткого замыкания
- Конкретные сроки осмотров устанавливает технический руководитель Потребителя

**84. Какое мероприятие из ниже перечисленных не является организационным?**

- Допуск к работе
- Оформление работ перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
- Проверка отсутствия напряжения**
- Надзор во время работы
- Оформление работ нарядом - допуском

**85. От сети какого напряжения должны питаться переносные (ручные) светильники, в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных**

- Не выше 12 В
- Не выше 24 В
- Не выше 36 В
- От сети напряжением 42В через автотрансформатор
- Не выше 50В**

**86. Кто из ниже перечисленных лиц должен проходить периодическую проверку знаний правил, должностных и производственных инструкций 1 раз в 3 года?**

- Специалистов по охране труда, допущенных к инспектированию электроустановок**
- Персонал, оформляющий распоряжения
- Персонал, выполняющий электромонтажные работы
- Персонал, выполняющий пуско-наладочные работы
- Электрический персонал, непосредственно обслуживающий действующие электроустановки

**87. В распределительных сетях напряжением 20 кВ включительно, измерения нагрузок и напряжений трансформаторов в первый год эксплуатации производят?**

- Ежемесячно, во время осмотров трансформаторов
- Не менее 2-х раз в год, в период максимальных и минимальных нагрузок**
- Два раза в месяц
- 1 раз в квартал
- 1 раз по истечении месячной эксплуатации

**88. Кто осуществляет замену и поверку расчётных счётчиков, по которым производится расчёт между энергоснабжающими организациями и Потребителем?**

- Энергоснабжающая организация
- Собственник приборов учёта
- Собственник приборов учёта по согласованию с энергоснабжающей организацией**
- Центр стандартизации и метрологии
- Наладочная организация

**89. Сопротивление изоляции обмоток ротора электродвигателей переменного тока напряжением до 1000В должно быть не менее?**

- 1,0 МОм
- 0,75 МОм
- 0,5 МОм**
- 0,3 МОм
- 0,1 МОм

**90. Не требуется защита от прямого прикосновения в**

**помещениях без повышенной опасности, если наибольшее рабочее напряжение не превышает...?**

- Во всех случаях, если для дополнительной защиты применяется УЗО
- 127В переменного и 220В постоянного тока
- 60В переменного и 150В постоянного тока
- 220В переменного и 440В постоянного тока
- 25В переменного и 60В постоянного тока**

**91. На какие электроустановки Потребителей электроэнергии распространяются «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»?**

- На все электроустановки, в том числе действующие вновь сооружаемые и реконструируемые, эксплуатируемые предприятиями и организациями с любой формой собственности и ведомственной принадлежностью
- На электроустановки напряжением до 220 к В включительно независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, индивидуальных предпринимателей, а также граждан владельцев электроустановок свыше 1000В**
- На электроустановки напряжением до 330 кВ включительно, электроустановки электрических станций, блок - станций, предприятий электрических сетей энергосистем
- То же, что и «п.2» но, на электроустановки напряжением до 500кВ включительно
- На электроустановки напряжением до 1150кВ, генераторы и синхронные компенсаторы любого напряжения, находящиеся в эксплуатации потребителей, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности на средства производства потребителей

**92. Какая периодичность эксплуатационных испытаний указателей напряжения?**

- 1 раз в 6 месяцев, независимо от напряжения
- 1 раз в 2 года, независимо от напряжения
- 1 раз в 12 месяцев, независимо от напряжения**
- Выше 1000В - 1 раз в 6 месяцев, до 1000В - 1 раз в 12 месяцев
- Выше 1000В - 1 раз в 12 месяцев, до 1000В - 1 раз в 2 года

**93. Какие действия разрешены при осмотре электроустановок выше 1000 В?**

- Открывать двери щитов, сборок, пультов управления и других устройств**
- Входить в помещения, не оборудованные ограждениями или барьерами
- Входить в камеры трансформаторов с соблюдением осторожности
- Выполнять срочные работы по устранению выявленных дефектов
- Проводить неотложные работы по предотвращению воздействия на людей опасного фактора

**94. Устанавливать и снимать изолирующие накладки должны в установках выше**

- Два работника имеющие группы 3
- Один работник с 4 группой
- Два работника имеющие группы 4 и 3
- Два работника имеющие группы 4 и 3, старший их них должен быть из числа оперативного персонала**
- Два работника, имеющие группы 5 и 4, старший их них должен быть из числа

оперативного персонала

**95.Необходимые требования при организации работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации ?**

- Работы являются постоянно разрешенными без проведения каких-либо организационных мероприятий
- Работы в электроустановках до 1000В, проводимые ремонтным персоналом по перечню, утвержденному ответственным лицом за электрохозяйство
- Работы, проводимые оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом в электроустановках до 1000В самостоятельно, на закрепленном за ним участке
- Работы, проводимые оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом в электроустановках до 1000 В самостоятельно на закрепленном за ним участке в течение одной смены по перечню, утвержденном) руководителем организации**
- Работы, проводимые оперативным (оперативно-ремонтным) персоналом самостоятельно на закрепленном за ним участке без проведения каких-либо организационных мероприятий и оформления в оперативном журнале

**96.Кто выполняет установку и замену измерительных трансформаторов тока и напряжения, к вторичным цепям которых подключены расчетные счетчики?**

- Выполняет энергоснабжающая организация с разрешения персонала Потребителя
- Выполняет персонал эксплуатирующего их Потребителя с разрешения энергоснабжающей организации**
- Выполняет персонал эксплуатирующего их Потребителя с согласования энергоснабжающей организации
- Выполняет энергоснабжающая организация с согласованием персонала Потребителя
- Метрологическая служба госстандарта

**97.Каков порядок освобождения от действия эл. тока при напряжении выше 1000В**

- Взять изолирующую штангу, замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса; надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты, сбросить изолирующей штангой провод, оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 8м от места касания провода от земли
- Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты. Взять изолирующую штангу замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса сбросить изолирующей штангой провод с пострадавшего, оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 8м от места касания провода**
- Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты взять изолирующую штангу, замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса, сбросить изолирующей штангой провод пострадавшего, оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 10м от места касания провода
- Надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты, оттащить пострадавшего за одежду не менее, чем на 8 метров от места касания провода земли

**98.Сроки проведения осмотров трансформаторов, без отключения, в электроустановках с постоянным и без постоянного дежурства персонала (кроме главных понижающих трансформаторов подстанций)?**

- Один раз в месяц**
- Одни раз в сутки
- Один раз в 10 дней
- Один раз в смену
- Один раз в 6 месяцев

### 99. Каковы признаки биологической смерти?

- Нет реакции зрачков на свет, нет пульса на сонной артерии
- Высыхание роговицы глаза, деформация зрачка при осторожном сжатии глазного яблока пальцами, появление трупных пятен**
- Нет пульса на сонной артерии, потеря сознания более, чем на 4 минуты
- Есть пульс на сонной артерии, нет реакции зрачков на свет
- Пострадавший не движется, не дышит

### 100. Осмотр заземляющих устройств с выборочным вскрытием грунта в местах, наиболее подверженных коррозии, и также вблизи мест заземления нейтралей силовых трансформаторов производится с периодичностью не реже

- Один раз и год
- Один раз в три года
- Один раз в 6 лет
- Один раз в 12 лет**
- Конкретные сроки не определены

### 3.4. Перечень вопросов к зачету по дисциплине: «Электробезопасность в электроустановках»

1. Действие электрического тока на организм человека
2. Виды поражений электрическим током
3. Два вида электрических травм
4. Местные электротравмы
5. Электрический ожог
6. Электрические знаки
7. Металлизация кожи
8. Механические повреждения
9. Электрический удар
10. Фибрилляция
11. Электрический шок
12. Возможные схемы включения человека в цепь тока
13. Двухполюсное (двухфазное) прикосновение
14. Возможные последствия двух полюсного прикосновения
15. Состав защитных мероприятий
16. Однополюсное (однофазное) прикосновение
17. Схема включения человека в цепь
18. Возможные последствия однофазного прикосновения
19. Состав технических средств защиты
20. Основные виды разрядов статического электричества
21. Возможные последствия действия напряжения шага
22. Влияние пути тока на исход поражения
23. Вероятностная модель полного сопротивления тела человека
24. Первая помощь пострадавшим от электрического тока
25. Освобождение человека от действия тока
26. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
27. Универсальная схема оказания первой помощи на месте происшествия
28. Артериальное кровотечение

29. Ранение конечностей
30. Проникающие ранения груди
31. Проникающие ранения живота
32. Термические ожоги
33. Травмы глаз
34. Переломы костей конечностей
35. Первая помощь в случаях поражения электрическим током
36. Схема действий в случаях поражения электрическим током
37. Электробезопасность электроустановок
38. Виды электрических сетей переменного тока
39. Параметры цепей связи токоведущих частей с землей, влияющие на безопасность электрических сетей
40. Сопротивление изоляции электротехнических изделий
41. Сопротивление изоляции сети
42. Емкость относительно земли
43. Измерения при снятом рабочем напряжении
44. Измерения в сетях постоянного тока
45. Метод уравновешенного моста
46. Электрооборудование, как источник пожара
47. Принципы горения вещества
48. Электрооборудование – пожароопасный фактор
49. Опасность пожаров в трассах кабелей
50. Нераспространение самостоятельного горения пучков кабелей
51. Защита трасс кабелей от пожаров
52. Систематизация видов испытаний по основным признакам
53. Методы определения сечений проводов и кабелей по заданной величине потери напряжения при убывающей величине сечения вдоль линии
54. Определение сечения по условию наименьшей затраты цветного металла
55. Определение сечения по условию постоянства плотности тока
56. Расчеты сетей без учета индуктивного сопротивления
57. Расчет сетей местного значения с применением продольной компенсации
58. Токи утечки в электроустановках зданий
59. Магнитные поля промышленной частоты
60. Влияние электромагнитных полей на здоровье людей
61. Влияние ЭМП на компьютерное оборудование
62. Влияние токов утечки на выполнение современных требований по обеспечению пожаро - и электробезопасности в зданиях
63. Коррозионное действие токов утечки
64. Расчет распределения тока однофазного замыкания по элементам сложной заземляющей сети
65. Типы электрических сетей напряжением до 1 кВ
66. Электрическая сеть TN-C
67. Электрическая сеть TN-S
68. Электрическая сеть TN-C-S
69. Сравнительный анализ сетей при различных режимах нейтрали
70. Предохранители Общие сведения
71. Нагрев плавкой вставки при длительной нагрузке
72. Нагрев плавкой вставки при коротком замыкании

73. Конструкция предохранителей низкого напряжения
  74. Предохранители с гашением дуги в закрытом объеме
  75. Предохранители с мелкозернистым наполнителем
  76. Предохранители с жидкометаллическим контактом
  77. Быстродействующие предохранители для защиты полупроводниковых приборов
  78. Блоки предохранитель — выключатель
  79. Защитное заземление. Назначение, принцип действия и область применения
  80. Типы заземляющих устройств
  81. Заземлители
  82. Зануление. Назначение, принцип действия и область применения
  83. Назначение отдельных элементов схемы зануления
  84. Назначение нулевого защитного проводника
  85. Назначение заземления нейтрали обмоток источника тока
  86. Назначение повторного заземления нулевого защитного проводника
  87. Расчет зануления
  88. Расчет на отключающую способность
  89. Расчет сопротивления заземления нейтрали
  90. Выполнение системы зануления
  91. Контроль исправности зануления
  92. Измерение сопротивления петли фаза—нуль
  93. Руководство коллективом в сфере своей профессиональной деятельности
  94. Толерантность и электробезопасность
  95. Социальные, этические, конфессиональные, культурные различия и проблемы электробезопасности
  96. Оценки условий и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений при производстве сельскохозяйственной продукции с точки зрения электробезопасности
  97. Обеспечения электробезопасности высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции
  98. Техногенные риски производства сельскохозяйственной продукции
  99. Способы контроля соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с точки зрения электробезопасности
  100. Технические условия и другим нормативные документы электробезопасности
- 4.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено и утверждено решением Ученого совета университета 31 августа 2017 года (Протокол №1)

**4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

№ п/п	Сроки проведения текущего контроля	После изучения дисциплины «Электробезопасность в электроустановках», 2 курс ОФО и 3 курс ЗФО
-------	------------------------------------	--

2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

#### **4.2.3. Методические указания по проведению тестирования**

№ п/п	Сроки проведения тестирования	После изучения дисциплины «Электробезопасность в электроустановках», 2 курс ОФО и 3 курс ЗФО
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.

9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

#### **4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю**

#### **4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации**

#### **4.3.3. Ключи к тестам.**

Ответы к тестовым заданиям

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1.	3	35	5	69	5
2.	3	36	4	70	4
3.	5	37	2	71	2
4.	4	38	1	72	1
5.	2	39	5	73	5
6.	1	40	3	74	3
7.	3	41	4	75	4
8.	5	42	4	76	4
9.	4	43	3	77	3
10.	2	44	3	78	3
11.	2	45	4	79	4
12.	3	46	3	80	3
13.	4	47	2	81	5
14.	1	48	3	82	4
15.	4	49	3	83	2
16.	3	50	2	84	1
17.	1	51	4	85	3
18.	5	52	3	86	5
19.	4	53	4	87	3
20.	2	54	2	88	3
21.	1	55	4	89	4
22.	5	56	5	90	1
23.	3	57	4	91	4
24.	4	58	2	92	3
25.	4	59	1	93	1
26.	3	60	5	94	5
27.	3	61	3	95	4
28.	4	62	1	96	2
29.	3	63	4	97	1
30.	2	64	3	98	4
31.	1	65	5	99	2
32.	1	66	4	100	4
33.	3	67	2		

34.	5	68	1		
-----	---	----	---	--	--

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

**Утверждаю:**

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02. Электроэнергетика и  
электротехника

(код)

(название)



А.С. Морозов

И.О. Фамилия

\_\_ « 9 » \_\_ марта \_\_ 2022 г..

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электрическая часть электростанций и подстанций

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3,4

Семестр 5,6,7

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 5,6 семестр

Экзамен 7 семестр

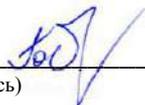
Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144.

утвержденного 28.02.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

Гобелев С.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

  
(подпись)

Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися основного оборудования электрических станций и подстанций, анализа электрических схем распределительных устройств, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и</p>	<p>оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические</p>

		подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;  - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,
16 Строительство	Организационно-	– организация	

<p><i>и ЖКХ</i></p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p><i>управленческий</i></p>	<p><i>работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;</i></p> <p><i>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Монтажный</i></p>	<p><i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Наладочный</i></p>	<p><i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</i></p> <p><i>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i></p> <p><i>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды</i></p>

			<p>обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 «Электрическая часть электростанций и подстанций» (сокращенное наименование дисциплины «ЭЧЭП.») относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на третьем и четвертом курсах в пятом, шестом и седьмом семестрах.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука;
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика,
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Металлургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**.Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;

- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-------------------------------------	--	--

Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач
----------------------------------	---	--

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач	Анализ отечественного и зарубежного опыта



Другие виды самостоятельной работы	56								
<b>Контроль</b>	36								
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен						зач	зач	Экз
Общая трудоемкость час	180						36	36	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	5						1	1	3
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	88						24	28	36

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Введение. Общие положения.	6				6	12	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	Синхронные генераторы и компенсаторы.	8				6	14	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Трансформаторы и автотрансформаторы	8	12			6	26	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Электрические отключающие аппараты	6	12			6	24	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Измерительные трансформаторы	6				6	12	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	Токоограничивающие реакторы	6				6	12	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
7	Главные схемы электрических станций и подстанций	6				5	11	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
8	Собственные нужды и оперативные цепи на	6				5	11	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,

	электрических станциях и подстанция								ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
9	Щиты управления на подстанциях	6				5	11		УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
10	Компоновка на электрических станциях и подстанциях	6				5	11		УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 - 10
Предыдущие дисциплины										
1.	Общая энергетика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Электрические и электронные аппараты	+	+	+		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1.	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Практическая подготовка (при наличии)*
1.	1	1. Графики нагрузки 2. Параметры графиков нагрузки 3. Разновидности электростанций	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
2	2	1. Основные параметры. 2. Системы охлаждения.	8	УК-1.1, ПК-1.1,	

		3. Системы возбуждения.		ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3	
3	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные параметры.</li> <li>2. Особенности конструкции и режимов работы автотрансформаторов.</li> <li>3. Выбор трансформаторов.</li> <li>4. Режимы работы нейтралей электроустановок.</li> </ol>	8	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3	
4	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация отключающих аппаратов.</li> <li>2. Выключатели.</li> <li>3. Плавкие предохранители.</li> <li>4. Разъединители.</li> <li>5. Отделители и короткозамыкатели.</li> <li>6. Отключающие аппараты до 1000В.</li> </ol>	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3	
5	5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и общая характеристика.</li> <li>2. Трансформаторы тока.</li> <li>3. Трансформаторы напряжения</li> </ol>	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3	
6	6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение реакторов.</li> <li>2. Реакторы простые и сдвоенные.</li> <li>3. Схемы включения токоограничивающих реакторов.</li> </ol>	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3	
7	7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к схемам.</li> <li>2. Схемы ТЭЦ на генераторном напряжении.</li> <li>3. Схемы районных подстанций на пониженном напряжении.</li> <li>4. Эксплуатационные особенности и области применения схем</li> </ol>	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3	
8	8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потребители собственных нужд.</li> <li>2. Потребители оперативных цепей.</li> <li>3. Схемы соединений потребителей собственных нужд</li> <li>4. Схемы соединений потребителей</li> </ol>	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4,	

		оперативных цепей		ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
9	9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разновидность щитов управления</li> <li>2. Компоновка щитов управления</li> </ol>	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
10	10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расстановка оборудования в ЗРУ</li> <li>2. Расстановка оборудования в ОРУ</li> <li>3. Расстановка оборудования в ГПП</li> </ol>	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Практическая подготовка
1	Трансформаторы и автотрансформаторы	Номинальный режим работы трансформаторов и автотрансформаторов	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
2	Трансформаторы и автотрансформаторы	Охлаждающие устройства трансформаторов	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
3	Трансформаторы и автотрансформаторы	Включение трансформаторов на параллельную работу	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
4	Трансформаторы и автотрансформаторы	Регулирование напряжения	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
5	Трансформаторы и автотрансформаторы	Трансформаторное масло	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	

6	Трансформаторы и автотрансформаторы	Возможные отказы в работе трансформаторов	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
7	Электрические отключающие аппараты	Приводы выключателей	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	Изучение свойств и характеристик трансформаторного масла. Изучение отказов в работе трансформаторов и коммутирующей аппаратуры
8	Электрические отключающие аппараты	Выключатели масляные	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	Изучение отключающей и защитной аппаратуры станций и подстанций
9	Электрические отключающие аппараты	Воздушные, элегазовые и вакуумные выключатели	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
10	Электрические отключающие аппараты	Разъединители, отделители и короткозамыкатели	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	

**5.5 Практические занятия (семинары)** (не предусмотрено)

**5.6 Научно- практические занятия** (не предусмотрено)

**5.7 Коллоквиумы** (не предусмотрено)

**5.8 Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
-------	-----------------------	---------------------------------	---------------------	-------------------------

1.	Введение. Общие положения.	Влияние нагрузки на потери электрической энергии	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
2	Синхронны е генераторы и компенсато ры.	Конструкции распределительных устройств	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
3	Трансформ аторы и автотрансф орматоры	Компоновки электрических станций и подстанций	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
4	Электричес кие отключаю щие аппараты	Источники и схемы переменного оперативного тока.	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
5	Измерител ьные трансформ аторы	Источники и схемы переменного оперативного тока	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
6	Токоограни чивающие реакторы	Защита электрических установок от перенапряжения.	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
7	Главные схемы электричес	Заземляющие устройства	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2,

	ких станций и подстанций			ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
8	Собственные нужды и оперативные цепи на электрических станциях и подстанциях	Энергетические системы	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
9	Щиты управления на подстанциях	Нетрадиционные источники энергии	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
10	Компоновка на электрических станциях и подстанциях	Особенности гашения дуги при постоянном токе	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.1,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.2,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.3,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.4	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен

ПК-2.1	+	+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.2,	+	+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.3	+	+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Сивков А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.2 Дополнительная литература

1. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22730>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2020- . – Двухмесяч.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsheb.ru>

- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### 6.5. Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :

Гобелев С.Н.

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электрическая часть электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

#### 6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы - Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине

«Электрическая часть электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

#### 1 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

##### Аудитория 12

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

##### Аудитория 86

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

#### 8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

## ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины
		1-11
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	+
ПК-4	способность проводить обоснование проектных решений	+

## 1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (дифференцированный зачёт)				

## 2.2 текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-3	Знать	1-11	Особенности составления и оформления проектной, типовой технической документации	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа. Лабораторные работы. Курсовой проект	Опрос на лекции, проверка конспекта, тест	Б1.1-Б1.30	Б2.1- Б2.40	Б3.1- Б3.30
	Уметь	1-11	Составлять и оформлять проектную, типовую техническую документацию	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа. Лабораторные работы. Курсовой проект	Опрос на лекции, проверка конспекта, тест	Б1.1-Б1.30	Б2.1- Б2.40	Б3.1- Б3.30
	Иметь навыки (владеть)	1-11	Составления проекта в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа. Лабораторные работы. Курсовой проект	Опрос на лекции, проверка конспекта, тест	Б1.1-Б1.30	Б2.1- Б2.40	Б3.1- Б3.30

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-4	Знать	1-11	Особенности припроектирования объектов профессиональной деятельности	Лекции. Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа. Курсовой проект	Опрос на лекции, проверка конспекта, тест, зачет, экзамен	Б1.1-Б1.30	Б2.1- Б2.40	Б3.1- Б3.30
	Уметь	1-11	Составлять обоснованные решения при проектировании	Лекции. Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа. Курсовой проект	Опрос на лекции, проверка конспекта, тест, зачет, экзамен	Б1.1-Б1.30	Б2.1- Б2.40	Б3.1- Б3.30
	Иметь навыки (владеть)	1-11	Обосновывать проектные решения	Лекции. Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа. Курсовой проект	Опрос на лекции, проверка конспекта, тест, зачет, экзамен	Б1.1-Б1.30	Б2.1- Б2.40	Б3.1- Б3.30

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-3	Знать Особенности составления и оформления проектной, типовой технической документации	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия. Лабораторные работы.	зачет	Вопросы 1 – 10	Вопросы 11-20	Вопросы 21-30
	Уметь Составлять и оформлять проектную, типовую техническую документацию	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия. Лабораторные работы.	зачёт	Вопросы 1 – 10	Вопросы 11-20	Вопросы 21-30
	Иметь навыки (владеть) Составления проекта в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия. Лабораторные работы.	зачёт	тесты Б1.1-Б1.30	тесты Б2.1-Б2.40	тесты Б3.1-Б3.30

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-4	Знать Особенности проектирования объектов профессиональной деятельности	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия. Лабораторные работы.	зачёт	Вопросы 1 – 10	Вопросы 11-20	Вопросы 21-30
	Уметь Составлять обоснованные решения при проектировании	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия.	зачёт	Вопросы 1 – 10	Вопросы 11-20	Вопросы 21-30

ии	Лабораторные работы.				
Иметь навыки (владеть) Обосновывать проектные решения	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия. Лабораторные работы.	зачёт	тесты Б1.1-Б1.30	тесты Б2.1-Б2.40	тесты Б3.1-Б3.30

#### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 2.5. Критерии оценки курсового проекта

Результат защиты	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях

ительно», уровень не сформирован	основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
--	---

## 2.6. Критерии оценки собеседования (не предусмотрено учебным планом)

## 2.7. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.8. Критерии оценки на дифференцированном зачете (не предусмотрено учебным планом)

## 2.9. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует,	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

	конструирует.	
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### **3.1. Контрольные задания**

- 3.1.1. Задания к текущему контролю по дисциплине «Электрические станции и подстанции».

### **3.2. Тестовые задания**

#### **3.2.1. Тестовые задания. Блок 1.**

1. Какая энергия преобразуется в турбогенераторах для получения электрической энергии
  - а. энергия потока воды
  - б. энергия солнца
  - в. энергия пара \*
  - г. энергия ветра
2. Какое должно быть содержание водорода в смеси в системе охлаждения генератора
  - а. меньше 70%
  - б. больше 70%\*
  - в. равно 70%
  - г. любое
3. Чем отличается система охлаждения трансформаторов М и Д
  - а. наличием насосов
  - б. наличием вентиляторов\*
  - в. наличием водяной системы охлаждения
  - г. наличием водяных насосов
4. В чем различие автотрансформатора и трансформатора
  - а. наличием электрической связи\*
  - б. наличием электромагнитной связи
  - в. системой охлаждения
  - г. изоляторами
5. Чем регулируют отклонение напряжения у трансформаторов

а. регулятор мощности

б. АВР

в. регулятор напряжения\*

г. частотным регулятором

6. Чем отличается система охлаждения типа М от Д?

а. наличием принудительного охлаждения

б. отсутствием принудительного охлаждения\*

в. наличием принудительной циркуляции масла

г. наличием масляно-водяного охлаждения

7. Формула проходной мощности автотрансформатора

а.  $S = U_B I_B = U_C I_C$  \*

б.  $S = (U_B - U_C) I_B$

в.  $S = S_{НОМ} k_T$

г.  $S = U_B I_B \cos \varphi$

8. Формула типовой мощности автотрансформатора

а.  $S = U_B I_B = U_C I_C$

б.  $S = (U_B - U_C) I_B$

в.  $S = S_{НОМ} k_T$  \*

г.  $S = U_B I_B \cos \varphi$

9. Назовите недостатки автотрансформаторов

а. необходимость глухо заземленной нейтрали, что приводит к увеличению токов КЗ

б. сложность регулирования напряжения

в. опасность перехода атмосферных напряжений вследствие электрической связи обмоток ВН и СН

г. все перечисленные\*

10. Синхронная машина, работающая в двигательном режиме без нагрузки на валу при изменяющемся токе возбуждения, это

а. турбогенератор

б. гидрогенератор

в. синхронный электродвигатель

г. синхронный компенсатор

11. Какие токи КЗ относятся к симметричным?

- а. трехфазное\*
- б. двухфазное
- в. двухфазное на землю
- г. однофазное

12. режим работы электротехнического устройства, при котором значения его параметров не выходят за пределы, допустимые при заданных условиях эксплуатации это:

- а. нормальный режим\*
- б. ремонтный режим
- в. послеаварийный режим

13. режим плановых, профилактических и капитальных ремонтов это

- а. нормальный режим
- б. ремонтный режим\*
- в. послеаварийный режим

14. режим, в котором часть элементов электроустановки вышла из строя или выведена на ремонт вследствие аварийного (непланового) отключения это

- а. нормальный режим
- б. ремонтный режим
- в. послеаварийный режим\*

15. Способ гашения дуги в баковых выключателях

- а. в масле\*
- б. газозоудушное дутье
- в. в вакууме
- г. в газах высокого давления

16. Способ гашения дуги в выключателях типа ВВГ

- а. в масле
- б. газозоудушное дутье\*
- в. в вакууме
- г. в газах высокого давления

17. Способ гашения дуги в выключателях типа ВВП

- а. в масле
- б. газозоудушное дутье

в. в вакууме\*

г. в газах высокого давления

18. Способ гашения дуги в выключателях типа ВГБЭ

а. в масле

б. газоздушное дутье

в. в вакууме

г. в газах высокого давления\*

19. Какую форму имеет плавкая вставка в предохранителях типа ПН?

а. прямоугольную пластину

б. прямоугольную пластину с прорезями\*

в. круглую с прорезями

г. квадратную

20. Каково назначение масла в малообъемных масляных выключателях?

а. гашение дуги

б. изоляции контактной группы

в. разрыва контакта

г. избежание повторного зажигания дуги\*

21. Каково назначение масла в баковых выключателях?

а. гашение дуги

б. изоляции контактной группы

в. избежание повторного зажигания дуги

г. ответы «б» и «в» \*

22. С каким классом точности должен быть трансформатор тока для присоединения лабораторных приборов?

а. 0,2\*

б. 0,5

в. 1

г. 3

23. С каким классом точности должен быть трансформатор тока для присоединения электрических счетчиков энергии?

а. 0,2

б. 0,5\*

в. 1

г. 3

24. С каким классом точности должен быть трансформатор тока для присоединения измерительных приборов?

а. 0,2

б. 0,5

в. 1\*

г. 3

25. С каким классом точности должен быть трансформатор тока для присоединения релейной защиты?

а. 0,2

б. 0,5

в. 1

г. 3\*

26. Чем отличается трансформатор напряжения ЗНОМ-35 от НОМ-35?

а. количеством витков

б. количеством обмоток\*

в. количеством магнитопроводов

г. степенью изоляции

27. Как различаются различные потребители с точки зрения надежности питания?

а. по категориям\*

б. по степени

в. по числу присоединения

г. по принципу присоединения

28. Какое из перечисленного оборудования имеет емкостной делитель напряжения?

а. трансформатор тока

б. трансформатор напряжения\*

в. силовой трансформатор

г. автотрансформатор

29. Отличие каскадных трансформаторов напряжения

а. наличие связующей обмотки\*

- б. наличие электрической связи
- в. наличие электромагнитной связи
- г. ответы «а» и «в»

30. Где циркулирует охлаждающая среда в косвенной системе охлаждения у генераторов?

- а. в зазоре между статором и ротором\*
- б. внутри проводника обмотки
- в. между стенками корпуса
- г. ответы «а» и «б»

31. Где циркулирует охлаждающая среда в непосредственной системе охлаждения у генераторов?

- а. в зазоре между статором и ротором
- б. внутри проводника обмотки\*
- в. между стенками корпуса
- г. ответы «а» и «б»

### **3.2.2. Тестовые задания. Блок 2**

1. од номинальной мощностью двух обмоточного трансформатора понимается:

- а. мощность любой его обмотки\*
- б. суммарная мощность обеих его обмоток
- в. мощность обмотки ВН
- г. Мощность обмотки НН

2. Под номинальной мощностью трех обмоточного трансформатора понимается:

- а. мощность любой его обмотки
- б. суммарная мощность трех его обмоток
- в. мощность обмотки ВН\*
- г. Мощность обмотки НН

3. Какой диапазон регулирования напряжения имеют трансформаторы с РПН:

- а.  $\pm 2.5\%$
- б.  $\pm 5\%$
- в.  $\pm 7\%$
- г.  $\pm 10\%*$

4. Какие проводники используются в косвенной системе охлаждения?

- а. полые
- б. сплошного сечения \*

в. наборные

г. ответы а и в

5. Какие проводники используются в непосредственной системе охлаждения?

а. полые

б. сплошного сечения

в. наборные

г. ответы а и в\*

6. Какую энергию преобразует турбогенератор в электрическую?

а. потока воды

б. ветра

в. пара\*

г. атома

7. Какую энергию преобразует гидрогенератор в электрическую?

а. потока воды \*

б. ветра

в. пара

г. атома

8. Что относится к коммутационному оборудованию?

а. выключатель \*

б. генератор

в. трансформатор

г. указатель напряжения

9. Формула термической стойкости аппаратов?

а.  $I^2t$  \*

б.  $Ut$

в.  $Pt$

г.  $S^2t$

10. Что означает ТМ в маркировке трансформатора?

а. трансформатор сухой

б. трансформатор с системой охлаждения типа М

в. трансформатор масляный\*

г. однофазный трансформатор

11. Что означает первое число в маркировке трансформатора?

а. мощность \*

б. силу тока

в. ток короткого замыкания

г. Напряжение

12. Какой вид выключателя МГГ?

а. электромагнитный

б. воздушный

в. вакуумный

г. масляный\*

13. Какой вид выключателя ВВГ?

а. электромагнитный

б. воздушный\*

в. вакуумный

г. масляный

14. Какой вид выключателя ВЭМ?

а. электромагнитный\*

б. воздушный

в. вакуумный

г. масляный

15. Какой вид выключателя ВВТЭ?

а. электромагнитный

б. воздушный

в. вакуумный\*

г. масляный

16. Что учитывают при выборе выключателя по электродинамической стойкости?

а. амплитудное значение тока и ударный ток \*

б. напряжение и ударный ток

в. мощность потребителей

г. цикличность срабатывания аппарата

17. Какую величину тока на вторичной обмотке имеет трансформатор тока?

а. 5 А \*

б. 10 А

в. 3 А

г. 7 А

18. Какую величину напряжения на вторичной обмотке имеет трансформатор напряжения?

а. 10 В

б. 100 В\*

в. 5 В

г. 50 В

19. Как включается в цепь первичная обмотка трансформатора тока ?

а. последовательно \*

б. параллельно

в. а и б

20. Как включается в цепь первичная обмотка трансформатора напряжения ?

а. последовательно

б. параллельно\*

в. а и б

21. Как включается в цепь первичная обмотка трансформатора тока ?

а. последовательно \*

б. параллельно

в. а и б

22. Неавтоматические коммутационные аппараты низкого напряжения служат для:

а. защиты коммутируемых цепей от токов КЗ

б. защиты коммутируемых цепей от перегрузок

в. управления и защиты двигателей

г. ручного включения и отключения цепей\*

д. коммутации цепей только при отсутствии напряжения

23. Для гашения дуги в рубильниках используется:

а. элегаз

б. механическое растяжение дуги\*

в. магнитное дутье

г. автогазовое дутье

д. газоздушное дутье

24. Параметром рубильника является

а. номинальный ток

б. предельный ток отключения\*

в. полное время отключения

г. собственное время отключения

д. коэффициент погрешности

25. Рубильники бывают:

а. только 1-полюсными

б. только 2-полюсными

в. 1, 2 и 3- полюсными

г. только 3-полюсными\*

д. 1 и 2- полюсными

26. В число аппаратов низкого напряжения входят:

а. разъединители

б. реакторы

в. разрядники

г. короткозамыкатели

д. рубильники\*

27. Контактёр служит для:

а. отключения токов КЗ

б. отключения токов перегрузки

в. включения на существующее КЗ

г. частых коммутаций номинальных токов\*

д. редких коммутаций номинальных токов

28. Контактёр находит применение

а. только в цепях постоянного тока до 1000В

б. только в цепях переменного тока до 1000В

в. в цепях постоянного и переменного тока до 1000В

г. в цепях постоянного и переменного тока свыше 1000В\*

д. в цепях постоянного и переменного тока до 220В

29. В состав контактора не входит:

а. контакты

б. электромагнит

в. дугогасительное устройство

г. возвратная пружина

д. трансформаторы тока\*

30. В контакторах дуга гасится за счет:

- а. высокого давления
- б. магнитного дутья\*
- в. воздушного дутья
- г. использования масла
- д. использования элегаза

31. На чем основывается название станций.

- а. Мощность
- б. Скорость
- в. Напряжение
- г. Какой вид энергоресурсов преобразовывается на этой станции.\*

32. Какие виды первичной энергии используется в ТЭС-ах?

- а. Вода
- б. Ветер
- в. Природный газ\*
- г. Уголь

33. Какие виды первичной энергии используется в АЭС?

- а. Вода
- б. Уран – 235\*
- в. Ветер
- г. Уголь

34. Классификация установок, приборов и аппаратур электрических подстанций

- а. Силовые установки и аппараты, коммутационная аппаратура измерительные установки и приборы, защитная аппаратура, тока ограничивающая аппаратура\*
- б. Коммутационная аппаратура, компенсирующие устройство, реакторы, заземлители
- в. Отделители, защитная аппаратура, силовая аппаратура, выключатели
- г. Разъединители, короткозамыкатели, приборы измерения

35. Высоковольтная коммутационная аппаратура

- а. Автоматические выключатели, магнитопускатели, отделители
- б. Пакетные выключатели, автоматические выключатели, рубильник
- в. Выключатели, отделители, разъединители, выключатели нагрузка\*
- г. Магнитопускатели, рубильники, отделители

36. Низковольтная коммутационная аппаратура

- а. Разъединители, отделители, рубильник, МП
- б. Масляные выключатели, выключатели нагрузки, МП

в. Автоматические выключатели, МП, рубильник\*

г. Автоматические выключатели, заземлители, отделители

37. Требования предъявляемые к схемам электрических подстанций

а. Дешевые, надежные, подлежат к повторному включению

б. Надёжность, ремонтной пригодность, оперативная гибкость электрических станций, экономичность\*

в. Ремонтной пригодность, надёжность, дешевизна

г. Оперативная гибкость, экономичность и надёжность

38. Классификация электрических подстанций

а. Системные электрические подстанции, узловые эл.п/ст, распределительные эл. п/ст., тупиковые эл. п/ст \*

б. Узловые эл. п/ст, разветвлённые эл. п/ст , сетевые эл. п/ст

в. Системные эл. п/ст, сетевые эл. п/ст, разветвлённые эл. п/ст

г. Распределительные эл. п/ст, сетевые эл. п/ст, разветвлённые эл. п/ст

39. Проводники используемые в подстанциях

а. Провода соединяющие средства измерения

б. Гибкая шина, жесткая шина, кабели \*

в. Воздушные линии, кабели расчета и контроля РЗ

г. Гибкая шина, провода соединяющие средства измерения

40. Величина используемая при выборе трансформатора

а. Коэффициент использования

б. Коэффициент нагрузки

в. Расчетный выбор

г. По установленной мощности потребителя\*

### **3.2.3. Тестовые задания. Блок 3.**

1. Измерительные приборы электрической энергии в электрических подстанциях

а. Вольтметр, амперметр, ТТ

б. Счетчик, вольтметр, ТН

в. Частотомер, ТТ, ТН

г. Счетчик, ТТ, ТН\*

2. Как передаются сигналы в диспетчерскую?

а. Через линии электропередач

б. Через трансформатор

в. Через генератор

- г. Через конденсатор связи\*
3. В чем причина нормального режима в районных подстанциях?
- а. Понижение качества электроэнергии
  - б. В отсутствие системы телеинформации
  - в. Понижение напряжения\*
  - г. Повышение тока
4. Энергетическая система –
- а. Установки распределения
  - б. Системы распределения и потребления естественных и искусственных энергоресурсов\*
  - в. Главная понизительная подстанция
  - г. Коммутационные аппараты
5. На основе какой величины выверяется выключатель?
- а. На основе номинальной мощности
  - б. На основе номинального напряжения выключателя
  - в. На основе номинального отключения
  - г. Ответы 1, 2, 3 – правильны
6. Из скольких частей состоит предохранитель?
- а. Корпус, сердечник, устройства отключения дуги
  - б. Плавкий провод, устройства отключения дуги
  - в. Стальной сердечник, вращающаяся часть ротора
  - г. Плавкий провод, корпус\*
7. Защитные приборы и устройства перенапряжения в подстанциях.
- а. ТТ, ТН
  - б. Автоматика и защита реле, разрядник\*
  - в. ТН, резистор
  - г. Масляные выключатели
8. Чем проверяют наличие напряжения в сетях выше 1000 вольт?
- а. Указатель напряжения\*
  - б. Мегомметром
  - в. Вольтметром
  - г. Амперметром
9. Зачем нужен воздушный фильтр у трансформатора?
- а. Защита от влаги
  - б. Защита от попадания частиц в масло

в. Защита от попадания насекомых

г. Все ответы правильные\*

10. Каким цветом, в нормальных условиях, окрашен силикагель?

а. Белый\*

б. Розовый

в. Синий

г. Красный

11. Каким цветом окрашен силикагель индикаторный?

а. Белый

б. Розовый

в. Голубой\*

г. Красный

12. Каким цветом окрашен индикаторный силикагель, при насыщении влагой?

а. Белый

б. Розовый\*

в. Голубой

г. Красный

13. Какие присадки уменьшают каталитическое действие растворимых в масле соединений?

а. Ингибиторы

б. Деактиваторы\*

в. Пассиваторы

г. Ответы а. и в.

14. Какие присадки являются антиокислителями?

а. Ингибиторы\*

б. Деактиваторы

в. Пассиваторы

г. Ответы б. и в.

15. Какие присадки образуют на металле плёнку?

а. Ингибиторы

б. Деактиваторы

в. Пассиваторы\*

г. Ответы а. и б.

16. К какому типу привода относится привод типа ШПВ?

- а. Электромагнитный
- б. Пневматический\*
- в. Пружинный
- г. Ручной

17. К какому типу привода относится привод типа ППМ?

- а. Электромагнитный
- б. Пневматический
- в. Пружинный\*
- г. Ручной

18. К какому виду поломок относится недовключение выключателя?

- а. Контактной системы\*
- б. Перекрытие изоляции
- в. Изолирующих деталей
- г. Отключение токов КЗ

19. К какому виду поломок относится разрушение фарфоровых тяг?

- а. Контактной системы
- б. Перекрытие изоляции
- в. Изолирующих деталей\*
- г. Отключение токов КЗ

20. К какому типу трансформаторов относится серия ТФН?

- а. Трансформаторы напряжения
- б. Трансформаторы тока\*
- в. Силовые трансформаторы
- г. Ответы а. и в.

21. К какому типу трансформаторов относится серия НКФ?

- а. Трансформаторы напряжения\*
- б. Трансформаторы тока
- в. Силовые трансформаторы
- г. Ответы б. и в.

22. В каком трансформаторе имеется емкостной делитель?

- а. Трансформаторы напряжения\*
- б. Трансформаторы тока
- в. Силовые трансформаторы

г. Ответы б. и в.

23. В каких режимах может работать автотрансформатор?

а. Трансформаторный

б. Автотрансформаторный

в. Комбинированный

г. Ответы а. б. в.\*

24. Когда возможна параллельная работа трансформаторов?

а. При равенстве их первичных и их вторичных напряжений;

б. При равенстве напряжений короткого замыкания;

в. Тождественности групп соединения обмоток.

г. Ответы а. б. в.\*

25. Как называется коэффициент  $\alpha$

а. Коэффициент выгоды\*

б. Коэффициент мощности

в. Коэффициент трансформации

г. Коэффициент неоднородности

26. Чем очищается масло от примесей и влаги?

а. Центрифугированием

б. Бумажным фильтром

в. Графитовым фильтром

г. Ответы а. и б.\*

27. Восстановление окисленного масла, это

а. Регенерация\*

б. Осушка

в. Фильтрация

г. Ответы б. и в.

28. Чем отбирают пробу масла?

а. Шприцом\*

б. Сливают в емкость

в. Проверяют масло на месте

г. Ответы б. и в.

29. Что является на ГРЭС источником энергии

а. Мазут, уголь, газ\*

б. Вода

в. Ветер

г. Солнце

30. Для чего нужен расширительный бак у трансформатора?

а. Для увеличения объёма, при нагреве масла\*

б. Для задерживания механических примесей

в. Для защиты от перегрева

г. Ответы а. и б.

**3.3. Варианты заданий курсового проекта:** Расчет узловой и проходной трансформаторных подстанций.

### **3.4. Экзаменационные вопросы**

#### **Вопросы к экзамену по курсу**

#### **«Электрические станции и подстанции»**

1. Турбогенераторы.
2. Дуговой разряд в отключающих аппаратах.
3. Схема включения каскадного трансформатора.
4. Непосредственная система охлаждения. Система возбуждения с возбудителем 50 Гц и вращающимися выпрямителями.
5. Схемы включения трансформатора напряжения.
6. Факторы, влияющие на выбор схем электрических соединений электрических станций и подстанций.
7. Погрешности трансформатора напряжения.
8. Схема с 3 секциями и с 3-я реакторами.
9. Проверка выключателей на электродинамическую и термическую стойкость.
10. Выбор силовых трансформаторов.
11. Схема двух однофазных трансформаторов напряжения.
12. Выключатели.
13. Конструкция трансформатора напряжения.
14. Схема замещения трансформатора напряжения.
15. Выбор трансформатора напряжения.
16. Зависимость погрешности трансформатора тока от тока I.
17. Схема «Кольцо».
18. Воздушные выключатели.
19. Погрешность трансформатора тока.

20. Схема мостика
21. Факторы, влияющие на выбор схем электрических соединений электрических станций и подстанций.
22. Токоограничивающие реакторы. Уравнение отклонения напряжения в фазах реактора.
23. Схема с 2 системами сборных шин и с выключателем на цепь.
24. Зависимость погрешности трансформатора тока от конструктивных параметров.
25. ДУ выключателей и разъединителей.
26. Схема с 2 не секционированными системами сборных шин и с 1 выключателем на цепь.
27. Элегазовые выключатели.
28. Измерительный трансформатор напряжения.
29. Схемы многоугольников.
30. Особенности гашения дуги.
31. Режимы трехобмоточного автотрансформатора.
32. Схема на высокой стороне у районной подстанции.
33. Система возбуждения генератора.
34. Система самовозбуждения со статическими выпрямителями.
35. Схема автотрансформатора.
36. Зависимость погрешности трансформатора тока от нагрузки.
37. Щиты управления.
38. Схема районной подстанции.
39. Блокировка выключателей и разъединителей.
40. Система возбуждения с возбудителем 50 Гц и статическими выпрямителями.
41. Блочная схема подключения ТЭЦ.
42. Электромагнитная система возбуждения с возбудителем постоянного тока.
43. Трансформаторы и автотрансформаторы.
44. Схемы электрических соединений теплофикационных электрических станций.
45. Измерительные трансформаторы тока.
46. Емкостные трансформаторы напряжения.
47. Структурная схема ТЭЦ.
48. Система сигнализации.
49. Номинальный ток отключения.
50. Выбор выключателей.
51. Номинальный ток включения.
52. Выбор выключателей.

53. Погрешность трансформатора тока.
54. Классы точности трансформатора тока.
55. Трансформаторы каскадного типа.
56. Термическая стойкость электрических аппаратов.
57. Методы гашения дуги.
58. Маломасляные выключатели.
59. Напряжения, подлежащие измерению
60. Гашение дуги в вакууме.
61. Емкостные трансформаторы напряжения.
62. Вакуумные выключатели.
63. Бачковые выключатели.
64. Электро-динамическая стойкость электрических аппаратов.
65. Непосредственная водяная система охлаждения.
66. Синхронные генераторы и компенсаторы.
67. Электрические отключающие аппараты.
68. Схема с 1 секционной системой сборных шин.
69. Система охлаждения генератора.
70. Автотрансформаторы.
71. Схема емкостного трансформатора напряжения
72. Понятие номинальной мощности.
73. Нахождение линейного и фазного токов.
74. Отличие трансформатора от автотрансформатора.
75. Типовая мощность автотрансформатора.
76. Коэффициент выгоды
77. Чем контролируют нагрузку. Схема включения.
78. Чему равна мощность обмотки низкого напряжения понижающего автотрансформатора
79. Зачем включают трансформаторы в параллельную работу.
80. Формула уравнивающего тока.
81. Почему в параллельную работу включают трансформаторы с одинаковым напряжением короткого замыкания
82. Напишите формулу уравнивающего тока при сдвиге векторов на угол  $\delta$ .
83. При каких условиях возможна работа трансформаторов параллельно.
84. Полная суммарная мощность трансформатора.
85. Сколько раз в день рекомендуется производить ввод трансформаторов в резерв.

86. Способы регулирования напряжения.
87. Начертить схему регулирования напряжения на трансформаторах без реверсирования и с реверсированием регулировочной обмотки.
88. Начертить схему регулирования на автотрансформаторах.
89. Начертить схему регулирования на автотрансформаторе при помощи последовательного регулировочного трансформатора в нейтрали
90. Каким образом происходит отбор проб масла.
91. Очистка и осушка масла.
92. Объяснить процесс регенерации.
93. Объяснить схему цеолитовой установки.
94. Пояснить схему установки для генерации масла в трансформаторе находящемся в работе.
95. Предохранение масла от увлажнения.
96. Адсорбционные и термосифонные фильтры.
97. Азотная защита.
98. Пленочная защита.
99. Присадки, увеличивающие срок службы трансформаторного масла.
100. Защита трансформаторов.

### ***3.5 Вопросы для зачета***

1. Турбогенераторы.
2. Непосредственная система охлаждения.
3. Система возбуждения с возбудителем 50 Гц и вращающимися выпрямителями.
4. Схемы включения трансформатора напряжения.
5. Режимы трехобмоточного автотрансформатора.
6. Схема автотрансформатора.
7. Система возбуждения с возбудителем 50 Гц и статическими выпрямителями.
8. Электромагнитная система возбуждения с возбудителем постоянного тока.
9. Непосредственная водяная система охлаждения.
10. Синхронные генераторы и компенсаторы.
11. Система охлаждения генератора.
12. Автотрансформаторы.
13. Отличие трансформатора от автотрансформатора.
14. Типовая мощность автотрансформатора
15. Коэффициент выгоды
16. Чем контролируют нагрузку. Схема включения.
17. Чему равна мощность обмотки низкого напряжения понижающего автотрансформатора
18. Зачем включают трансформаторы в параллельную работу.
19. Формула уравнивающего тока.
20. Почему в параллельную работу включают трансформаторы с одинаковым напряжением короткого замыкания

21. Напишите формулу уравнительного тока при сдвиге векторов на угол  $\delta$ .
22. При каких условиях возможна работа трансформаторов параллельно.
23. Полная суммарная мощность трансформатора.
24. Сколько раз в день рекомендуется производить ввод трансформаторов в резерв.
25. Способы регулирования напряжения.
26. Начертить схему регулирования напряжения на трансформаторах без реверсирования и с реверсированием регулировочной обмотки.
27. Начертить схему регулирования на автотрансформаторах.
28. Начертить схему регулирования на автотрансформаторе при помощи последовательного регулировочного трансформатора в нейтрали
29. Каким образом происходит отбор проб масла.
30. Очистка и осушка масла.

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению тестирования**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов 1-11;
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории №12 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории №70
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Гобелев С.Н.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Гобелев С.Н.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ

##### **4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

**4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

**4.3.3.Ключи к тестам.**

**Коды правильных ответов**

**Блок №1**

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	3	21	4
2	2	22	4
3	1	23	1
4	3	24	2
5	2	25	2
6	4	26	4
7	4	27	3
8	3	28	4
9	4	29	1
10	1	30	4
11	2		
12	1		
13	2		
14	3		
15	4		
16	3		
17	1		
18	4		
19	4		
20	1		

**Блок №2**

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	2	16	1	31	1
2	1	17	3	32	2
3	2	18	2	33	4
4	3	19	4	34	4
5	4	20	1	35	1
6	2	21	4	36	4
7	4	22	1	37	1
8	2	23	3	38	4
9	1	24	4	39	3
10	2	25	1	40	1
11	1	26	4		
12	2	27	1		
13	2	28	1		
14	4	29	4		
15	4	30	4		

**Блок №3**

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	1	16	2
2	4	17	3
3	2	18	1
4	3	19	4
5	4	20	4
6	4	21	2
7	4	22	3
8	1	23	3
9	1	24	2

10	4	25	3
11	4	26	1
12	1	27	4
13	1	28	2
14	2	29	1
15	4	30	4

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

 А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электроэнергетические системы и сети

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль(и)) «Электрические станции и подстанции»

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3

Семестр 5, 6

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 5 семестр

Экзамен 6 семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

утвержденного 28.02.2018 г. № 144

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики

доцент кафедры Электроснабжение, заведующий кафедрой

(должность, кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

доцент кафедры Электроснабжение,

(должность, кафедра)



(подпись)

Гобелев С.Н.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9 » марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»

( кафедра)



(подпись)

Каширин Д.Е.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины « Электроэнергетические системы и сети» – формирование у обучающегося системы знаний и практических навыков, необходимых для решения проектирования и эксплуатации электрических сетей и систем, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электротехнические и электронные установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных	

		<i>решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</li> <li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>- организационные подразделения систем управления</li> </ul>
<i>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Конструкторский</i>	<i>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</i>	
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Технологический</i>	<i>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</i>	
<i>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности</i>	<i>Эксплуатационный</i>	<i>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</i>	

<i>ельности в промышленности</i>			<i>государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ</i> <i>20 Электроэнергетика</i> <i>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Организационно-управленческий</i>	<i>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Монтажный</i>	<i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Наладочный</i>	<i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i>	

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» Б1.В.04 входит в дисциплины, формируемые участниками образовательных отношений.

### Область профессиональной деятельности выпускников:

*01 Образование и наука (в сфере научных исследований);*

*16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);*

*17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);*

*19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);*

*20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,*

*24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);*

*27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);*

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).*

### Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;

- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

— виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует	Анализ отечественного и зарубежного опыта

объектов ПД.				понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	анализ опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.

#### 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	76					48	28		
В том числе:									
Лекции	38					24	14		
Лабораторные работы (ЛР)									
Практические занятия (ПЗ)	38					24	14		
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	140					132	8		
В том числе:									
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	140					132	8		
<b>Контроль</b>	36						36		
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Зачет, экзамен					Зачет	Экз.		

Общая трудоемкость час	252					180	72		
Зачетные Единицы Трудоемкости	7					5	2		
Контактная работа (по учебным занятиям)	76					48	28		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лабора- т. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экза- м)	
1.	Общие положения Элементы и конструкции электрических сетей	2		2		10	14	ПК-1; ПК-2.
2.	Характеристики, параметры и схемы замещения элементов электрической сети и электрических нагрузок	4		4		16	24	ПК-1; ПК-2.
3.	Практические методы расчета установившихся режимов электрических сетей	4		6		18	28	ПК-1; ПК-2.
4.	Общая характеристика методов расчета	4		4		16	24	ПК-1; ПК-2.
5.	Определение потерь мощности и годовых потерь электрической энергии	6		6		18	30	ПК-1; ПК-2.
6.	Методы расчета, установившихся режимов сложных электрических сетей. Несимметричные и несинусоидальные режимы.	6		6		16	28	ПК-1; ПК-2.
7.	Регулирование напряжения в электрических сетях	4		2		14	20	ПК-1; ПК-2.
8.	Режимы электрических систем	4		4		14	22	ПК-1; ПК-2.
9.	Вопросы проектирования электрических сетей	4		4		18	26	ПК-1; ПК-2.
	Контроль						36	
	Всего часов	38		38		140	252	

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предыдущие дисциплины										
1.	Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Электрические и электронные аппараты	+	+			+				+
Последующие дисциплины										

1.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+			+		+	+	+
2.	Электроснабжение	+	+	+	+		+			+
3.	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Основные определения. Воздушные и кабельные ЛЭП.	2	ПК-1; ПК-2.
2.	2	Схемы замещения ЛЭП.	4	ПК-1; ПК-2.
3.	3	Параметры режима электрической сети. Задачи расчетов установившихся режимов электрических сетей.	4	ПК-1; ПК-2.
4.	4	Расчеты режима разомкнутых питающих сетей 35-110 кВ.	4	ПК-1; ПК-2.
5.	5	Методы расчета потерь электроэнергии и мощности.	6	ПК-1; ПК-2.
6.	6	Обобщенные узловые и контурные параметры электрической сети, их свойства, способы определения.	6	ПК-1; ПК-2.
7.	7	Отклонения напряжения. Регулирование напряжения.	4	ПК-1; ПК-2.
8.	8	Оптимизация и управление режимами электрических систем.	4	ПК-1; ПК-2.
9.	9	Технико-экономические основы проектирования электрических сетей.	4	ПК-1; ПК-2.
		Всего часов	38	

### 5.4 Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Элементы и конструкции электрических сетей	2	ПК-1; ПК-2.
2.	2	Характеристики, параметры и схемы замещения элементов электрической сети и электрических нагрузок	4	ПК-1; ПК-2.
3.	3	Практические методы расчета установившихся режимов электрических сетей	6	ПК-1; ПК-2.
4.	4	Определение параметров двухобмоточного трансформатора отнесенного к вторичной обмотке (НН)	4	ПК-1; ПК-2.
5.	5	Определение параметров двухобмоточного	6	ПК-1; ПК-2.

		трансформатора		
6.	6	Определение распределения общей нагрузки между трех параллельно работающих трансформаторов	6	ПК-1; ПК-2.
7.	7	Определение параметров двух параллельно включенных трансформаторов одинаковой мощности	2	ПК-1; ПК-2.
8.	8	Определение параметров трехобмоточного трансформатора	4	ПК-1; ПК-2.
9.	9	Определение параметров автотрансформатора	4	ПК-1; ПК-2.
		Всего часов	38	

**5.6 Научно- практические занятия** не предусмотрены учебным планом

**5.7 Коллоквиумы** не предусмотрены учебным планом

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	№ разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Конструкции опор ВЛ с использованием самонесущих изолированных и коаксиальных проводов. Конструкции кабелей, жестких и гибких токопроводов линий.	10	ПК-1; ПК-2.
2.	2	Схемы замещения элементов электрической сети: трансформаторов, автотрансформаторов, линий электропередачи.	16	ПК-1; ПК-2.
3.	3	Возможные статические характеристики и графики электрических нагрузок сельскохозяйственных предприятий, различных непромышленных сельскохозяйственных предприятий.	18	ПК-1; ПК-2.
4.	4	Виды режимов. Режимы разомкнутой сети 35 – 110 кВ.	16	ПК-1; ПК-2.
5.	5	Методы и способы определения потери электроэнергии активной и реактивной ее составляющей.	18	ПК-1; ПК-2.
6.	6	Установившиеся режимы электрических сетей с несколькими ступенями трансформации.	16	ПК-1; ПК-2.
7.	7	Допустимые отклонения напряжения, способы регулирования напряжения.	14	ПК-1; ПК-2.
8.	8	Естественное и оптимальное распределение потоков мощности, регулирование потоков мощности в замкнутых электрических сетях.	14	ПК-1; ПК-2.
9.	9	Исходные данные и задачи расчетов установившихся режимов электрических сетей.	18	ПК-1; ПК-2.
		Всего часов	140	

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК-1	+		+		+	Опрос, тест, зачет
ПК-2	+		+		+	Опрос, тест, зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

- 1 Электроснабжение сельского хозяйства : учебное пособие / составители Д. М. Олин, А. А. Кирилин. — 2-е изд. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133724>
- 2 Лещинская, Тамара Борисовна. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства : учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки "Агроинженерия" / Лещинская, Тамара Борисовна, Наумов Игорь Владимирович. - М. : Бибком, 2015. - 455 с.
- 3 Сивков А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>

### 6.2 Дополнительная литература

- 1 Юндин, М. А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства : учебное пособие / М. А. Юндин, А. М. Королев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1160-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1810>
- 2 Шлейников, В. Б. Курсовое проектирование по электроснабжению : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-1804-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78781.html>

### 6.3 Периодические издания

- 1 Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – Москва, 2016 - 2019. – Двухмесяч. – Текст : непосредственный.
2. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный

агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт.  
– ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

#### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### **6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам**

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для обучающихся очной и заочной формы обучения направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» / Д.Е. Каширин, С.Н. Гобелев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 20 с.

#### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для обучающихся очной и заочной формы обучения направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» / Д.Е. Каширин, С.Н. Гобелев - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 8 с.

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор; LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

#### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе

#### **9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1-9
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА  
РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

*2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины*

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	Зачтено		

*2.2 Текущий контроль*

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	1-9	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Опрос; отчет по практическим занятиям.	Блок 1 1-11  Блок 2 1-7  Блок 3 1-4	Блок 1 12-19  Блок 2 8-14  Блок 3 5-8	Блок 1 20-73  Блок 2 15-24  Блок 3 9-12

			решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации					
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	1-9	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Опрос; отчет по практическим занятиям.	Блок 1 1-11 Блок 2 1-7 Блок 3 1-4	Блок 1 12-19 Блок 2 8-14 Блок 3 5-8	Блок 1 20-73 Блок 2 15-24 Блок 3 9-12

### 2.3 промежуточная аттестация

индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Тестирование; зачет с оценкой	Блок 1 (1-11) Блок 2 (1-7) Блок 3 (1-4)	Блок 1 (12-19) Блок 2 (8-14) Блок 3 (5-8)	Блок 1 (20-73) Блок 2 (15-24) Блок 3 (9-12)

	<p>ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>					
ПК-2	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p>	Лекции; практические занятия; самостоятельная работа	Тестирование; зачет с оценкой	Блок 1 (1-11) Блок 2 (1-7) Блок 3 (1-4)	Блок 1 (12-19) Блок 2 (8-14) Блок 3 (5-8)	Блок 1 (20-73) Блок 2 (15-24) Блок 3 (9-12)

#### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов

«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5. Критерии оценки на дифференцированном зачете – *не предусмотрено*

2.6. Критерии оценки на зачете

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
Зачтено	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
Не зачтено	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.7. Критерии оценки контрольной работы – *не предусмотрено*

2.8. Критерии оценки собеседования – *не предусмотрено*

2.9. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения – *не предусмотрено*

2.10. Критерии оценки письменного задания – *не предусмотрено*

2.11. Критерии оценки лабораторного занятия – *не предусмотрено*

2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры – *не предусмотрено*

2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата – *не предусмотрено*

2.14. Критерии оценки эссе – *не предусмотрено*

2.15. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за

		задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта – *не предусмотрено*

2.17. Допуск к сдаче зачета

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### РАЗДЕЛ 3.1 «ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ».

#### Блок 1

1. Какая частота промышленного переменного тока принята для передачи электрической энергии для народного хозяйства

1.  $f = 60$  гц
2.  $f = 45$  гц
3.  $f = 55$  гц
4.  $f = 50$  гц\*

2. От чего зависит частота переменного тока

1. от оборотов ротора

2. от напряжения статора генераторов
3. от количества пар полюсов ротора
4. от оборотов ротора и пар полюсов\*

3. Сколько оборотов делает ротор за 1 секунду у турбогенераторов

1. 1 оборот
2. 15 оборотов
3. 50 оборотов\*
4. 300 оборотов

4. За какое время ротор турбогенератора делает 1 оборот?

1. 1 секунда
2. 15 секунд
3. 0,5 секунды
4. 0,02 секунды\*

5. От каких параметров зависит мощность гидроэлектростанции?

1. от расхода воды через гидротурбину (Q)

2. от площади поверхности водоема перед платиной (S)
  3. от уровня перепада воды перед плотиной и за плотиной (P)
  4. от расхода и перепада\*
6. За счет чего достигается частота 50гц на гидрогенераторах?
1. за счет расхода воды
  2. за счет перепада воды
  3. за счет количества пар полюсов гидрогенератора\*
  4. за счет запаса воды перед плотиной
7. При достижении каких условий генераторы включаются на параллельную работу с сетями энергосистем?
1. частота равна 50 гц
  2. частота равна 49 гц
  3. равенство частот, напряжений и совпадение фаз\*
  4. напряжение статора равно напряжению сети
8. Для чего у трансформаторов обмотка, куда подключается генератор, собирается в замкнутый треугольник
1. для удобства подключения генератора
  2. для удобства обслуживания генератора
  3. для исключения проникновения токов высокой частоты в генератор\*
  4. для лучшего намагничивания магнитопровода
9. Какова величина номинального напряжения на вторичных обмотках трансформаторов?
1. равны
  2. меньше из-за емкости сети
  3. больше на 5 %\*
  4. больше на 10 %
10. Для чего делают трехфазные сети с глухозаземленной нейтралью?
1. чтобы фазные напряжения были симметричны
  2. чтобы при повреждении фазы установка отключалась\*
  3. чтобы линейные напряжения были симметричны
  4. чтобы изоляция была на линейное напряжение.
11. Для чего делают трехфазные сети с изолированной нейтралью?
1. для экономии цветного металла
  2. для уменьшения количества изоляторов
  3. для уменьшения токов замыкания на землю\*
  4. для уменьшения стоимости

12. Изменяются ли фазные и линейные напряжения 3-хфазной сети с изолированной нейтралью в нормальном режиме?

1. да изменяются
2. нет не изменяются \*
3. симметричны
4. не симметричны

13. На какую величину угла в градусах сдвинуты вектор т ока индуктивного и вектор тока емкостного?

1. ноль градусов (совпадают)
2. на  $90^{\circ}$
3. на  $180^{\circ}$  \*
4. на  $270^{\circ}$

14. Емкостной ток замыкания на землю для воздушной линии определяется по формуле:

$$I_0 = U_{\text{ном}} \cdot I / 350. \text{ Какие величины у } U \text{ и } I?$$

1. вольты и сантиметры
2. вольты и километры
3. киловольты и километры\*
4. киловольты и метры

15. Как уменьшают величину тока замыкания на землю?

1. Включают разрядник в нейтраль.
2. включают конденсатор в нейтраль
3. включают индуктивность в нейтраль\*
4. включают заградители в каждую фазу.

16. Как выполняется повив слоев проволок у сталеалюминиевого многопроволочного провода?

1. плетение в «косичку»
2. плетение по окружности в левую сторону
3. плетение по окружности в правую сторону
4. плетение каждого слоя в разные стороны. \*

17. Для чего нужна транспозиция проводов в сети

1. для удобства монтажа
2. для увеличения габарита
3. для выполнения фазировки

4. для выравнивания емкостных сопротивлений фаз\*
18. От чего зависит индуктивное сопротивление ВЛ
  1. от длины ВЛ
  2. от удельной проводимости проводов
  3. от транспозиции проводов
  4. от расстояния между проводами, сечения провода и магнитной проницаемости материала провода\*
19. При расчете Т-образной схемы замещения линии, где располагается в схеме активные и реактивные проводимости
  1. в начале линии
  2. в конце линии
  3. в середине линии\*
  4. по концам линии
20. При расчете П-образной схемы замещения линии где располагаются в схеме активные и реактивные проводимости
  1. в начале линии
  2. в конце линии
  3. в середине линии
  4. по концам линии\*
21. При параллельной работе двух одинаковых трансформаторов как измениться их эквивалентное сопротивление
  1. Больше в 2 раза
  2. Больше в 4 раза
  3. Меньше в 2 раза\*
  4. Равно их сумме
22. От чего зависит намагничивающая мощность трансформатора
  1. От тока
  2. От напряжения
  3. От габаритов трансформатора
  4. От тока и напряжения\*
23. Для чего делается транспозиция проводов на ВЛ
  1. Для сокращения длины линии
  2. Для удобства монтажа ВЛ

3. Для одинаковой емкости и индуктивности фаз\*
  4. Для одинаковой емкости фаз
24. Как располагаются траверсы опоры в углах поворота ВЛ
1. Перпендикулярно к ВЛ до поворота
  2. Перпендикулярно к ВЛ после поворота
  3. На величину угла дополнительно до  $180^{\circ}$
  4. На величину половины внутреннего угла\*
25. Какова величина подушки из песка для укладки кабеля в траншею
1. Подушка 10 см\*
  2. Подушка 20 см
  3. Подушка 5 см
  4. Подушка 15 см
26. Какова величина подушки из песка для засыпки кабеля сверху
1. Подушка 10 см
  2. Подушка 20 см
  3. Подушка 5 см\*
  4. Подушка 15 см
27. От чего зависит величина индуктивного сопротивления провода ВЛ из цветного металла
1. От диаметра провода
  2. От частоты переменного тока
  3. От магнитной проницаемости провода
  4. От диаметра, частоты и магнитной проницаемости\*
28. От чего зависит величина индуктивного сопротивления у стальных проводов
1. От частоты переменного тока
  2. От среднегеометрического расстояния
  3. От напряженности и величины тока
  4. Все варианты верны\*
29. Когда возникает корона на проводах ВЛ
1. При передаче мощности по ВЛ
  2. При сухой погоде
  3. При ясной солнечной погоде

4. При превышении напряженности электрического поля над электрической прочностью воздуха\*
30. В каких единицах измеряется напряженность у поверхности провода
1. В
  2. кВ
  3. кВ / см\*
  4. кВ / м
31. Где располагается активная проводимость  $G_T$  и реактивная проводимость  $B_T$  в Г-образной схеме замещения двух обмоточного трансформатора
1. Активная проводимость  $G$  перед активным сопротивлением  $R_T$ , а реактивная проводимость  $B_T$  за индуктивным сопротивлением  $X_T$
  2.  $G_T$  и  $B_T$  за индуктивным сопротивлением  $X_T$
  3. Перед сопротивлением  $R_T$  и  $X_T$  со стороны питания\*
  4.  $G_T$  и  $B_T$  располагаются между  $R_T$  и  $X_T$  в схеме замещения
32. В схеме замещения трехобмоточного трансформатора где располагают активную и реактивную проводимости
1. Перед первичной обмоткой\*
  2. Перед обмоткой среднего напряжения
  3. За обмоткой низкого напряжения
  4. В нулевой точке трансформатора
33. От чего зависят потери активной мощности в трансформаторах  $\Delta P_{ст}$
1. От величины токов и перенапряжения стали\*
  2. От температуры масла в трансформаторе
  3. От передаваемой нагрузки
  4. От отсутствия охлаждения
34. Как соединяются три однофазных трансформатора, передающие мощность в трехфазную сеть
1. Каждый трансформатор на свою фазу отдельно
  2. Обмотки низкого напряжения объединены
  3. Нейтрали у однофазных трансформаторов объединены
  4. Обмотки низкого напряжения объединены, нейтрали однофазных трансформаторов объединены\*
35. Какой главный недостаток у фарфоровых изоляторов с коричневой лазурью

1. Они сложны при изготовлении
  2. Они сложны при монтаже
  3. При образовании трещин в фарфоре их трудно обнаружить\*
  4. На них осаждается пыль
36. Какой главный недостаток у опорных фарфоровых изоляторов
1. Большой вес
  2. Сложно изготавливать
  3. Сложно монтировать
  4. Наличие трещин внутри чугунного фланца\*
37. Главное преимущество стеклянных изоляторов
1. Пыль с них смывается дождями
  2. Они удобны в монтаже
  3. Они имеют малый вес
  4. При пробое стекло разрушается\*
38. Назначение гасителей вибрации
1. Защитить гирлянду изоляторов от птиц
  2. Закрепить повив проводов многопроводного провода
  3. Защитить гирлянду от набегающей волны перенапряжений
  4. Создавать колебания своей частоты\*
39. На каком расстоянии делается повторное заземление нулевого провода в сети 0,4 кВ
1. Через 60 метров
  2. Через 100 метров
  3. Через 200 метров\*
  4. Через 30 метров
40. Через какое время необходимо восстановить питание потребителя I категории
1. Через 1 час
  2. Через 0,5 часа
  3. Через 12 часов
  4. Через время включения АВР\*
41. Через какое допустимое время необходимо восстановить электроснабжение потребителя II категории
1. Через 1 час
  2. Через 0,5 часа

3. Через 12 часов
  4. Через время приезда ОВБ для восстановления электроснабжения\*
42. Через какое допустимое время необходимо восстановить электроснабжение потребителя III категории
1. На время замены трансформатора
  2. На время замены трансформатора и не более 1 суток\*
  3. На время одной недели
  4. На время двух суток
43. Допустимое приближение проводов ВЛ 0,4 кВ к поверхности земли и воды (габарит) в населенной местности
1. 10 метров
  2. 7 метров
  3. 6 метров\*
  4. 5 метров
44. Габарит ВЛ 0,4 кВ в метрах при пересечении несудоходных рек и озер до уровня льда
1. 5 метров
  2. 6 метров\*
  3. 7 метров
  4. 8 метров
45. Габарит ВЛ 0,4 кВ в метрах при пересечении несудоходных рек и озер до уровня высоких вод (паводка)
1. 2 метров\*
  2. 3 метров
  3. 4 метров
  4. 5 метров
46. Габарит ВЛ 0,4 кВ в метрах при пересечении автомобильных дорог (до полотна дороги)
1. 5 метров
  2. 6 метров\*
  3. 7 метров
  4. 8 метров
47. Габарит ВЛ 0,4 кВ в метрах при пересечении не электрифицированных железных дорог
1. 5,5 метров
  2. 6,5 метров

3. 7,5 метров\*

4. 8,5 метров

48. Наименьшие допустимые сечения проводов в мм<sup>2</sup> ВЛ из алюминиевого провода при толщине стенки гололеда 15 мм

1. 25 мм<sup>2</sup>

2. 35 мм<sup>2</sup>

3. 45 мм<sup>2</sup>

4. 50 мм<sup>2</sup>\*

49. Габарит ВЛ 1 – 110 кВ до поверхности земли и воды в населенной местности

1. 9 метров

2. 8 метров

3. 7 метров\*

4. 6 метров

50. Габарит ВЛ 1 – 110 кВ до поверхности земли и воды над несудоходными реками и озерами от уровня льда

1. 9 метров

2. 8 метров\*

3. 7 метров

4. 6 метров

51. На горной местности установлены две опоры – 1 – выше, 2 – ниже. Как распределились стрелы провеса провода по отношению этих опор

1. Стрелы провеса у опор одинаковые

2. Стрела провеса у нижней опоры больше, чем у верхней

3. Стрела провеса у верхней опоры больше, чем у нижней\*

4. Стрела провеса у верхней опоры меньше, чем у нижней

52. Что запрещается делать разъединителем

1. Отключать разрядный ток шин\*

2. Отключать ток нагрузки

3. Включать электрическую цепь на включенный выключатель

4. Отключать электрическую цепь на включенный выключатель

53. Что понимается под номинальным напряжением трансформатора

1. Напряжение на первичной обмотке при нагрузке

2. Напряжение максимально подводимое к первичной обмотке

3. Напряжение на вторичной обмотке\*
  4. Напряжение на первичной обмотке при холостом ходе
54. Какое номинальное напряжение на вторичной обмотке трансформатора
1. Напряжение на вторичной обмотке максимальное
  2. Напряжение на вторичной обмотке при холостом ходе\*
  3. Напряжение на вторичной обмотке при нагрузке
  4. Напряжение на вторичной обмотке при максимальной мощности на первичной обмотке
55. Почему в электрических сетях на ПС устанавливают отделители вместо выключателей
1. Не дорого стоят
  2. Просты по устройству
  3. Отключают токи нагрузки в бестоковую паузу\*
  4. Просты в эксплуатации
56. Назначение высокочастотных заградителей ВЛ
1. Для ограничения токов короткого замыкания
  2. Для запрета прохождения тока обратной последовательности к оборудованию подстанции
  3. Для передачи данных телемеханики и связи и РЗА\*
  4. Для уменьшения напряжения на шинах подстанции
57. Назначение тарельчатых изоляторов
1. Для облегчения веса
  2. Для уменьшения расхода фарфора на изоляторе
  3. Для изоляции провода\*
  4. Для удобства переноски, разгрузки изоляторов
58. При установке свинцовой муфты на месте соединения трех жил кабеля ААШВ каким способом добиваются герметизации кабеля от проникновения влаги в муфту
1. Сваркой оболочек муфты и кабеля
  2. Пайкой оболочек муфты и кабеля
  3. Установкой чугунной оболочки
  4. Пайкой, установкой чугунной оболочки и заливкой битумной мастикой.\*
59. Что означает группа 11 у двухобмоточного трансформатора со схемой звезда – треугольник 11
1. Вектор обмотки ВН и вектор обмотки НН сдвинуты на  $90^{\circ}$

2. Вектор обмотки ВН и вектор обмотки НН сдвинуты на  $60^{\circ}$
  3. Вектор обмотки ВН и вектор обмотки НН совпадают
  4. Вектор обмотки НН и вектор обмотки ВН сдвинуты на  $270^{\circ}$ \*
60. Для чего на подстанции 110/ 10/ 6 устанавливается короткозамыкатель перед отделителем
1. Для заземления отделителя при ремонте
  2. Для переноса короткого замыкания на сторону высокого напряжения\*
  3. Для заземления разъединителя при ремонте в цепи отделителя
  4. Для ремонтных работ на трансформаторе
61. Назначение разъединителей в установках высокого напряжения
1. Для отключения токов нагрузки
  2. Обесточить участок электрической сети с обеих сторон для ремонта этого участка\*
  3. Для отключения токов короткого замыкания
  4. Для испытания электрооборудования
62. При замыкании в трехфазной электрической сети одной фазы на землю каким способом определяют замкнувшую фазу
1. Амперметром
  2. Вольтметром\*
  3. Мегомметром
  4. Испытательной высоковольтной установкой
63. Как получить большую мощность, соединяя конденсаторы для компенсации реактивной мощности
1. Соединить в звезду
  2. Соединить каждый в своей фазе
  3. Соединить все последовательно
  4. Соединить в треугольник\*
64. Каким коммутационным аппаратом защищается конденсаторная батарея в сети 0,4 кВ
1. Рубильником
  2. Контакторм
  3. Автоматом\*
  4. Предохранители
65. На что разрядить батарею СК на 6000 В при ее отключении
1. Лампы накаливания

2. Гасительное сопротивление
  3. Трансформатор 6/ 0,4 кВ
  4. Трансформатор напряжения\*
66. По какой схеме запитывается батарея статических конденсаторов на напряжение 0,4 кВ
1. Последовательно с нагрузкой
  2. Параллельно с нагрузкой
  3. Собирают схему в звезду последовательно с нагрузкой
  4. Собирают схему в треугольник параллельно нагрузке\*
67. Что происходит с электрической сетью при подключении конденсаторов
1. Сеть загружается активным током
  2. Сеть разгружается от активного тока
  3. Сеть разгружается от реактивного тока\*
  4. В сети увеличивается напряжение
68. Что происходит с потерями электроэнергии при подключении БСК
1. Возрастает
  2. Уменьшается\*
  3. Остается неизменным
  4. Возрастает по квадратичному закону
69. По каким параметрам выбирают выключатели для БСК
1. От токов номинальных
  2. От токов броска при включении
  3. От токов разряда батареи
  4. От токов включения и разряда\*
70. Назначение АЧР в сети
1. Увеличить активную мощность для потребителей
  2. Уменьшить реактивную мощность для потребителей
  3. Уменьшить активную мощность для потребителей
  4. Увеличить напряжение в сети\*
71. При обслуживании и ремонте электрооборудования широко используется:
- 1) нормативная документация
  - 2) техническая документация \*
  - 3) проектная документация
  - 4) электротехническая документация

72. Что не является описанием и конструкцией технической документации:

- 1) монтажные схемы \*
- 2) принципиальные электрические схемы с перечнем элементов
- 3) схемы соединений с таблицами соединений
- 4) структурные и функциональные схемы

73. Какая техническая документация должна быть у каждого потребителя:

- 1) генеральный план
- 2) утвержденная проектная документация со всеми последующими изменениями
- 3) исполнительные рабочие схемы первичных и вторичных электрических соединений
- 4) все вышеперечисленные варианты \*

Блок 2.

1. При замыкании одной фазы на землю как изменяются емкостные токи этой фазы?

1. равен фазному
2. не равен фазному
3. возрастает в  $\sqrt{3}$  раз
4. возрастает в 3 раза\*

2. Какое минимальное допустимое сечение алюминиевых проводов по механической прочности в населенном пункте:

1. 10 мм<sup>2</sup>
2. 25 мм<sup>2</sup>
3. 35 мм<sup>2</sup> \*
4. 50 мм<sup>2</sup>

3. Какое расстояние должно быть между двумя кабелями на 10 кВ в одной траншее в земле?

1. 10 мм
2. 50 мм
3. 100 мм\*
4. 150 мм

4. Какой класс изоляторов по напряжению применяют в сетях 6 кВ на ВЛ с изолированной нейтралью

1. U = 6 кВ
2. U = 6,3 кВ
3. U = 6,9 кВ\*

4.  $U = 6 / \sqrt{3}$  кВ

5. Какой класс изоляторов по напряжению применяют в сетях 35 кВ на ВЛ с изолированной нейтралью

1. 35 кВ
2. 37 кВ\*
3.  $37 \cdot \sqrt{3}$  кВ
4.  $37 / \sqrt{3}$  кВ

6. При параллельной работе трех одинаковых трансформаторов как измениться их проводимость

1. Меньше в 2 раза
2. Больше в 3 раза\*
3. Больше в  $\sqrt{3}$  раз
4. Меньше в  $\sqrt{3}$  раз

7. Если в сети с компенсированной нейтралью произошло замыкание одной фазы на землю какова величина тока в этой фазе ВЛ ( $I_3$ )

1.  $I_3 =$  максимальный
2.  $I_3 =$  равен сумме токов не поврежденных фаз
3.  $I_3 = 0$ \*
4.  $I_3 = \sqrt{3} I_c$

8. Если в сети с компенсированной нейтралью произошло замыкание одной фазы на землю какова величина тока в неповрежденных фазах

1. Остается прежним
2. Возрастает в  $\sqrt{3}$  раз\*
3. Уменьшается в  $\sqrt{3}$  раз
4. Возрастает в 2 раза

9. Какое среднегеометрическое расстояние  $D_{cp}$  для ВЛ по отношению к кабельной линии

1.  $D_{cp}$  ВЛ  $>$   $D_{cp}$  КЛ\*
2.  $D_{cp}$  ВЛ  $<$   $D_{cp}$  КЛ
3.  $D_{cp}$  ВЛ  $=$   $D_{cp}$  КЛ
4.  $D_{cp}$  ВЛ  $\neq$   $D_{cp}$  КЛ

10. Каким током замыкания считается с малым током замыкания на землю

1.  $I_3 < 500$  А\*
2.  $I_3 > 300$  А

3.  $I_3 > 550 \text{ A}$
  4.  $I_3 > 800 \text{ A}$
11. Электроустановки с каким током замыкания считаются с большим током замыкания на землю
1.  $I_3 > 300 \text{ A}$
  2.  $I_3 > 400 \text{ A}$
  3.  $I_3 > 500 \text{ A}^*$
  4.  $I_3 > 1000 \text{ A}$
12. Как маркируются опорные изоляторы для внутренней установки
1. ОНШ – 6 – 300
  2. ОНШ – 35 – 1000
  3. ИОР – 35 – 2000\*
  4. ОНС – 110 – 2000
13. Как маркируются опорно-штыревые изоляторы для наружной установки
1. ОНШ – 6 – 300 \*
  2. ОНС – 110 – 2000
  3. ИОР – 10 – 2000
  4. ИП – 10/110
14. Как маркируются линейные изоляторы тарельчатого типа
1. СФ – 110
  2. ПФ – 70\*
  3. ОФ – 110
  4. ШФ – 10 Г
15. Как маркируются стержневые линейные изоляторы
1. ШС – 10
  2. ШФ – 10
  3. СФ – 110\*
  4. ПС – 120
16. Как маркируются проходные изоляторы для наружной установки
1. ИОР – 10/2000
  2. ОНШ – 35/1000
  3. ОНС – 10/1000
  4. ИП – 10/630\*

17. Как определяется потеря напряжения на токоограничивающем реакторе

1.  $\Delta U\% = x_{\text{ном}\%} * \text{tg}\varphi$

2.  $\Delta U\% = x_{\text{ном}\%} * \text{ctg}\varphi$

3.  $\Delta U\% = x_{\text{ном}\%} * \sin\varphi$ \*

4.  $\Delta U\% = x_{\text{ном}\%} * \cos\varphi$

18. Наименьшие допустимые сечения стальных проводов мм<sup>2</sup> ВЛ 6 – 35 кВ при любой толщине стенки гололеда при пересечении с надземными трубопроводами

1. 25 мм<sup>2</sup>

2. 35 мм<sup>2</sup>

3. 40 мм<sup>2</sup>

4. не допускается\*

19. Наименьшие допустимые сечения проводов в мм<sup>2</sup> ВЛ из стального провода 6 – 35 кВ по условиям механической прочности при толщине стенки гололеда 15 мм

1. 15 мм<sup>2</sup>

2. 20 мм<sup>2</sup>

3. 25 мм<sup>2</sup>\*

4. 35 мм<sup>2</sup>

20. Какие номинальные сечения проводов сталеалюминиевых 6 – 35 кВ при толщине стенки гололеда 15 мм и более должны быть

1. 25 мм<sup>2</sup>

2. 35 мм<sup>2</sup>\*

3. 50 мм<sup>2</sup>

4. 16 мм<sup>2</sup>

21. В каких единицах измеряется индуктивное сопротивление ВЛ

1. м / Ом\*мм<sup>2</sup>

2. Ом\*мм<sup>2</sup> / м

3. Ом\*м

4. Ом / км\*

22. Что такое ЕСКД?

1) Единичная система конструкторской документации

2) Единственная система комплекса дисциплин

3) Единый союз комплекта документов

4) Единая система конструкторской документации \*

23. С какой периодичностью должны пересматриваться списки инструкций

- 1) 1 раз в 4 года
- 2) 1 раз в 3 года \*
- 3) 1 раз в 2 года
- 4) 1 раз в год

24. Что такое ПТЭ?

- 1) правила технической эксплуатации \*
- 2) правила текущей эксплуатации
- 3) правила технической экспертизы
- 4) правила технической электроустановки

Блок 3.

1. Какова величина  $U_{ном}$  генераторов по отношению к сети?

1.  $U_{ген.} = U_{сети}$
2.  $U_{ген.}$  ниже  $U_{сети}$
3.  $U_{ген.}$  на 1 % выше  $U_{сети}$
4.  $U_{ген.}$  на 5 % выше  $U_{сети}$  \*

2. Какой формулой определяют значение активной составляющей тока  $I_a$

1.  $I_a = I * \sin\varphi$
2.  $I_a = I * \operatorname{tg}\varphi$
3.  $I_a = I * \cos\varphi^*$
4.  $I_a = I * \operatorname{ctg}\varphi$

3. Какой формулой определяют значение реактивной составляющей тока  $I_p$

1.  $I_p = I * \sin\varphi^*$
2.  $I_p = I * \operatorname{tg}\varphi$
3.  $I_p = I * \cos\varphi$
4.  $I_p = I * \operatorname{ctg}\varphi$

4. Чему равны активные сопротивления лучей звезды  $R_1$   $R_2$   $R_3$  в схеме замещения трехобмоточного трансформатора при соотношении обмоток 100% / 100% / 100%

1.  $R_1 = R_2 = R_3 = R_{общ}$
2.  $R_1 = R_2 = R_3 = 0,5 R_{общ}$  \*
3.  $R_1 = R_2 = R_3 = 0,75 R_{общ}$
4.  $R_1 = R_2 = R_3 = 0,25 R_{общ}$

5. Какая формула справедлива для величины коэффициента выгодности автотрансформатора  $\alpha$

1.  $\alpha = \frac{U_2}{U_1} - 1$

2.  $\alpha = 1 + \frac{U_1}{U_2}$

3.  $\alpha = \frac{1-U_2}{U_1}$

4.  $\alpha = 1 - \frac{U_2}{U_1} *$

6. От чего зависит намагничивающая мощность трансформатора

1.  $\Delta Q_{\mu} = I_{\text{НОМ}} * S_{\text{НОМ}}$

2.  $\Delta Q_{\mu} = I_{\text{ХХ}\%} * S_{\text{НОМ}}$

3.  $\Delta Q_{\mu} = \frac{I_{\text{ХХ}\%} S_{\text{НОМ}}}{100} *$

4.  $\Delta Q_{\mu} = \frac{S_{\text{НОМ}}}{I_{\text{ХХ}\%}} \cdot 100$

7. Определить правильную формулу потерь в трансформаторах

1.  $\Delta P_T = 3IR$

2.  $\Delta P_T = \frac{U_{\text{НОМ}}^2}{S_{\text{НОМ}}^2} \cdot R_t$

3.  $\Delta P_T = \left( \frac{S}{S_{\text{НОМ}}} \right)^2$

4.  $\Delta P_T = \Delta P_{\text{кз}} \left( \frac{S}{S_{\text{НОМ}}} \right)^2 *$

8. Определить какая часть уравнения относится к внешнему индуктивному сопротивлению

1.  $x_0 = 0,145 \lg \frac{2D_{cp}}{d} *$

2.  $x_0 = 0,0157 \mu$

3.  $x_0 = \omega \left( 4,61 \lg \frac{D_{cp}}{d} + 0,5 \mu \right) \cdot 10^{-4}$

4.  $x_0 = 0,145 \lg \frac{2D_{cp}}{d} + 0,0157 \mu$

9. Во сколько раз в сети с изолированной нейтралью при замыкании одной фазы на землю изменяются токи в неповрежденных фазах

1.  $I_{cp} = I_3$

2.  $I_{cp} < I_3$

3.  $I_{cp} = 1,73 I_3^*$

4.  $I_{\phi} = 3I$

10. Схема, которая определяет основные функциональные части изделия и основные взаимосвязи между ними называется:

- 1) монтажная
- 2) принципиальная
- 3) структурная \*
- 4) объединения

11. Схема, на которой изображают функциональные изделия (элементы, устройства, группы), участвующие в процессе, и связи между ними называется:

- 1) функциональная \*
- 2) принципиальная
- 3) монтажная
- 4) структурная

12. Схема, на которой изображаются все элементы или устройства в виде условных графических обозначений и показываются связи между ними называется:

- 1) функциональная
- 2) принципиальная \*
- 3) монтажная
- 4) структурная

## РАЗДЕЛ 3.2 «КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ».

1. Какие электрические станции по технологии выработки электрической энергии вы знаете.

2. Дайте характеристику электрической системе.
3. Дайте характеристику энергетической системе.
4. Дайте характеристику электрическим сетям.
5. Какие сети называются питающими.
6. Какие сети называются магистральными.
7. Какие сети называются распределительными.
8. Какие сети более рассчитаны на передачу большой мощности.
9. Какие подстанции считаются повысительными.

10. Какие подстанции считаются понизительными.
11. Какие подстанции считаются распределительными пунктами (РП).
12. Какие распределительные устройства называются центрами питания (ЦП).
13. Назовите номинальные напряжения (шкалу) трехфазного тока.
14. Что такое номинальное напряжение генераторов, трансформаторов, приемников.
15. Какова величина номинального напряжения у генераторов по отношению к сети.
16. Какова величина номинального напряжения у вторичных обмоток трансформаторов по отношению к сетям.
17. Охарактеризовать сети с глухозаземленной нейтралью.
18. Охарактеризовать сети с изолированной нейтралью.
19. Охарактеризовать сети с компенсированной нейтралью.
20. Конструкции воздушных линий электропередач на напряжение 0,4 кВ.
21. Конструкции воздушных линий электропередач на напряжение 6 – 10 кВ.
22. Конструкции воздушных линий электропередач на напряжение 35 – 110 кВ.
23. Конструкции кабельных линий на напряжение 0,4 кВ.
24. Конструкции кабельных линий на напряжение 6 – 10 кВ.
25. Жесткие и гибкие токопроводы 6 – 35 кВ.
26. Самонесущие изолированные провода. Их достоинства и недостатки.
27. Что такое «стрела провеса», габарит, пролет ВЛ, угол поворота ВЛ, тяжение, запас прочности, транспозиция.
28. Что применяется за начало и конец ВЛ.
29. Что понимается под гололедом, ветровой нагрузкой и их воздействие на провода. Методы защиты от гололеда.
30. Что понимается под вибрацией и пляской проводов. Методы защиты от этих явлений.
31. Дайте характеристику неопорной схеме ВЛ.
32. Дайте характеристику оперативной схеме подстанции.
33. Какие требования предъявляются к сетям в отношении надежности электроснабжения потребителей I, II, III категории.
34. Что такое независимый источник питания.
35. Охарактеризовать изоляторы: штыревые, подвесные, фарфоровые, стеклянные, полимерные.

36. Охарактеризовать поддерживающие зажимы проводов (глухой, выпускающий, натяжной, с задержкой ограниченной прочности, овально-трубчатый зажим).
37. Способы соединения проводов.
38. Назначение и устройство гасителей вибрации.
39. Способы защиты от грозовых поражений проводов и опор линий 0,4 – 110 кВ.
40. Назначение ригелей при монтаже фундаментов опор и у самих опор.
41. Погонные параметры линий электропередачи: активное и индуктивное сопротивление, активная и реактивная проводимость.
42. Что такое среднегеометрическое расстояние между проводами, и какое оно.
43. От чего зависит внешнее индуктивное сопротивление линии.
44. От чего зависит внутреннее индуктивное сопротивление линии.
45. От чего зависит потеря активной мощности в линиях.
46. От чего зависит потеря реактивной мощности в линиях.
47. Что такое время использования максимальной нагрузки (Т).
48. Что такое время максимальных потерь и как оно связано с временем максимальной нагрузки.
49. Что такое экономическая плотность тока.
50. Назовите основные мероприятия по снижению потерь электроэнергии в сетях.
51. Что понимают под падением напряжения.
52. Что понимают под потерей напряжения.
53. Схема замещения линии трехфазного тока с нагрузкой на конце.
54. Т-образная схема замещения линии.
55. П-образная схема замещения линии.
56. Г-образная схема замещения линии.
57. Схема замещения трехобмоточного трансформатора.
58. Схема замещения трансформатора с расщепленными обмотками.
59. Схема замещения понизительного автотрансформатора.
60. Какую мощность у автотрансформатора понимают за номинальную.
61. Что такое типовая мощность автотрансформатора.
62. Что такое коэффициент выгоды автотрансформатора.
63. Что такое  $U_{к\%}$  в трансформаторах и физическая сущность.
64. Что такое  $P_{кз}$  у трансформатора и как эта величина определяется.
65. Что такое  $P_{хх}$  у трансформатора и как эта величина определяется.

66. Что такое  $I_{xx}$  у трансформатора и как эта величина определяется.
67. Условие включения трансформаторов на параллельную работу.
68. Какими устройствами на трансформаторах проводят регулирование напряжения в сети и на каких обмотках.
69. Как регулируется напряжение у трех обмоточных трансформаторов в сети среднего и низкого напряжения.
70. Какие способы защиты масла в баке трансформатора применяются.
71. Для чего существует газовое реле на трансформаторе.
72. До какой рабочей температуры допустимы нагревы трансформаторов.
73. Что такое коэффициент трансформации трансформаторов.
74. В каком случае применяют линейные регулировочные трансформаторы на стороне низкого напряжения.
75. Регулирование напряжения в сети посредством изменения напряжения генераторов.
76. Регулирование напряжения в сети посредством изменения коэффициента трансформации трансформаторов.
77. Регулирование напряжения в сети посредством изменения параметров сети.
78. Регулирование напряжения в сети посредством изменения величины реактивной мощности в ней.
79. Назначение батарей конденсаторов при включении их параллельно нагрузке.
80. Назначение асинхронных компенсаторов.
81. Что такое  $\cos \varphi$ .
82. Что такое  $\operatorname{tg} \varphi$ .
83. Что такое индивидуальные конденсаторные установки.
84. Что такое групповые конденсаторные установки.
85. По какой схеме включаются конденсаторы конденсаторные батареи.
86. Для чего служат трансформаторы напряжения (ТН).
87. Начертить векторную диаграмму компенсации мощности.
88. Требования ГОСТ к качеству электроэнергии.
89. Задачи расчета электрических сетей (с односторонним питанием, кольцевых, с двухсторонним питанием).
90. Определение нагрузок и выбор напряжения сети.
91. Определение мощности трансформаторов.
92. Определение статической устойчивости.

93. Определение динамической устойчивости.
94. Баланс активной мощности, его нарушение и способы предотвращения.
95. Регулирование частоты в энергосистемах.
96. Назначение автоматической частотной разгрузки.
97. Баланс реактивной мощности и последствия его нарушения.
98. Способы повышения предела передаваемой мощности.
99. Что такое форсировка возбуждения и для чего она применяется.
100. Какими способами производят ограничение токов короткого замыкания.
101. Для чего нужны заградители на ВЛ различных напряжений.
102. Для чего нужны реакторы в схемах понизительных подстанций.
103. Какими методами может быть понижено напряжение в сетях при его увеличении от допустимой величины на ВЛ и оборудовании подстанций.
104. Какими методами добиваются не допустить перенапряжений на трансформаторах подстанций и линиях соединяющих эти подстанции.
105. Какая практическая величина повышения напряжения допускается в сетях 6, 10, 35, 110, 220 кВ.

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.**

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено и утверждено решением Ученого совета университета 31 августа 2017 года (Протокол №1)

**4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

№ п/п	Сроки проведения текущего контроля	После изучения разделов дисциплины «Электроэнергетические системы и сети», 3 курс ОФО и ЗФО
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Гобелев С.Н.

5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГТУ

#### **4.2.3. Методические указания по проведению тестирования**

№ п/п	Сроки проведения тестирования	После изучения разделов дисциплины «Электроэнергетические системы и сети», 3 курс ОФО и ЗФО
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Гобелев С.Н.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГТУ

#### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

***4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю***

***4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации***

***4.3.3. Ключи к тестам.***

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



А.С. Морозов

« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3

Семестр 6

Курсовая(ой) работа/проект - семестр

Зачет 6 семестр

Экзамен - семестр

Рязань, 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики Зав. каф. «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)



(подпись)

Д.Е. Каширин

(Ф.И.О.)

(должность, кафедра)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
(кафедра)



(подпись)

Д.Е. Каширин

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов профилирующих знаний и практических навыков, необходимых для рациональной и безопасной эксплуатации электрооборудования.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p>	<p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p>

		– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;  - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;  - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные

<p>еятельности в промышленности</p>			<p>электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электроэнергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты</p>

			<p>человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс дисциплины:

Дисциплина **«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»** (сокращенное наименование дисциплины «Рел. защита») Б1.В.05 входит в обязательную часть дисциплин цикла Б1

— область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).
- объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:
- электрические станции и подстанции;
  - электроэнергетические системы и сети;
  - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
  - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
  - релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
  - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека,

электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при наличии)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
-----------	--	---	---	---	------------------------------

	<i>и)</i>	<i>необходимости)</i>		компетенции	
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики	анализ опыта ПС 20.012, 20.026,

объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.			подстанций	электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	20.032.
---	--	--	------------	--	---------

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Очная форма										
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	56							56		
В том числе:										
Лекции	28							28		
Лабораторные работы (ЛР)	28							28		
Практические занятия (ПЗ)										
Семинары (С)										
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)										
<i>Другие виды аудиторной работы</i>										
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	52							52		
В том числе:										
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)										
Расчетно-графические работы										
Реферат										
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>										
<b>Контроль</b>										
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен зачет							Зач		
Общая трудоемкость час	108							108		
Зачетные Единицы Трудоемкости	3							3		
Контактная работа (по учебным занятиям)	56							56		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технология формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой ПР (КРС)	Самостоятельная работа студента	Всего час. (без экзама)	
1	Введение. Основные понятия и определения релейной защиты. Задачи дисциплины	2	-	-	-	2	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
2	Основные показатели защит. Классификация защит. Классификация и основные схемы электромагнитных реле	2	6	-	-	4	12	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
3	Особенности выполнения максимально-токовых защит	2	2	-	-	4	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
4	Максимально-токовые направленные защиты	2	2	-	-	4	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
5	Дифференциально-токовые защиты	2	2	-	-	4	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
6	Дистанционные защиты	2	-	-	-	2	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
7	Первичные преобразователи тока и напряжения	2	2	-	-	4	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
8	Защиты, реагирующие на появление токов и напряжений обратной и нулевой последовательности	2	2	-	-	4	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
9	Источники электропитания приборов защиты	2	4	-	-	2	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
10	Автоматика систем электроснабжения	8	8	-	-	16	32	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

11	Особенности конструкции и эксплуатации микропроцессорных устройств защиты и автоматики электроустановок	2	-	-	-	6	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
----	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------

Всего: 108 часов

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1-2	3	4	5	6-7	8-9	10	11	
<b>Предыдущие дисциплины</b>										
1.	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Физика	+	+		+	+				+
3.	Теоретические основы электротехники	+	+		+	+				+
<b>Последующие дисциплины</b>										
1.	Электроснабжение	+	+	+	+				+	
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+		+			+

## 5.3. Лекционные занятия

п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	<b>Введение. Основные понятия и определения релейной защиты. Задачи дисциплины.</b> Понятие релейной защиты и реле. Задачи, выполняемые релейной защитой. Виды и токовые характеристики аварийных режимов. Факторы, влияющие на величину аварийного тока. Статистика аварийных режимов. Структура объектов защиты (станций, подстанций, ЛЭП, потребителей).	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
2	2	<b>Основные показатели защит. Классификация защит. Классификация и основные схемы электромагнитных реле.</b> Факторы, осложняющие работу релейной защиты. Требования, предъявляемые к релейной защите. Понятие о максимальной токовой защите и токовой отсечке. Классификация электромагнитных реле. Реле прямого и косвенного действия, первичные и вторичные реле. Основные схемы электромагнитных реле и особенности их конструкции.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

3	3	<b>Особенности выполнения максимально-токовых защит.</b> Максимально-токовые защиты. Схемы линий с односторонним питанием и расчет уставок МТЗ. Назначение токовых отсечек (Т.О.) и условия выбора их уставок по току. Совмещенная принципиальная схема защиты с использованием МТЗ и токовой отсечки. Методы проверки селективности действия максимально-токовых защит и токовых отсечек.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
4	4	<b>Максимально-токовые направленные защиты.</b> Особенности максимально-токовых направленных защит, область их применения, выбор уставок. Конструкция и принцип действия реле направления тока. Схема полуконтакта максимально-токовой направленной защиты.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
5	5	<b>Дифференциально-токовые защиты.</b> Понятие дифференциальных защит. Зона действия и селективность диф. защит. Объекты диф. защит. Преимущества и недостатки диф. защит. Продольная диф. защита. Поперечная диф. защита.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
6	6	<b>Дистанционные защиты.</b> Понятие и объекты дистанционной защиты. Принцип выполнения дистанционной защиты. Выбор параметров срабатывания защиты со ступенчатой характеристикой.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
7	7	<b>Первичные преобразователи тока и напряжения.</b> Назначение и конструкция трансформатора тока и трансформатора напряжения. Виды и классификация ТТ и ТН. Токовые характеристики обмоток ТТ и ТН. Особенности подключения приборов вторичной коммутации. Методы проверки величин электросопротивления токовых цепей вторичной коммутации. Согласование полярности цепей тока и напряжения при подключении фазочувствительных приборов. Методы проверки исправности трансформаторов тока.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
8	8	<b>Защиты, реагирующие на появление токов и напряжений обратной и нулевой последовательности.</b> Векторное изображение токов и напряжений обратной и нулевой последовательности. Понятие и область применения реагирующих на них защит. Фильтры напряжений и токов обратной и нулевой последовательности. Особенности применения фильтров токов и напряжений нулевой последовательности.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
9	9	<b>Источники электропитания приборов защиты.</b> Назначение цепей оперативного тока. Источники оперативного тока. Трансформатор собственных нужд. Назначение и устройство блока БПТ. Схемы подключения измерительных трансформаторов тока и БПТ. Разграничение зон действия различных защит и средств автоматизации в типовых электроустановках.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
10	10	<b>Автоматика систем электроснабжения.</b> Устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ). Понятие, назначение, основные схемы УРОВ. Элементная база УРОВ. Особенности применения. Устройство автоматического включения резерва (АВР). Осуществление АВР с целью повышения надежности энергоснабжения потребителей в схемах с односторонним питанием. Устройство автоматического повторного включения (АПВ). Понятие, назначение, основные схемы АПВ. Особенности применения. Элементная база устройств АПВ. Конструкция и принцип действия комплектного реле РПВ-58 и РПВ-258. Действие схем АПВ на устойчивые и неустойчивые короткие замыкания. Влияние уставок по времени и величины бестоковой паузы на время замозапуска асинхронных электродвигателей. Устройство автоматической	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

		частотной разгрузки (АЧР). Назначение АЧР. Схемы устройств АЧР с использованием реле частоты. Автоматическое повторное включение после автоматической частотной разгрузки (АПВ – ЧАПВ).		
11	11	<b>Особенности конструкции и эксплуатации микропроцессорных устройств защиты и автоматики электроустановок.</b> Назначение и область применения микропроцессорных защитных комплексов. Характерные особенности и достоинства микропроцессорных комплексов. Структурные схемы микропроцессорных комплексов и назначение их отдельных блоков. Функциональная схема измерительной, вычислительной и исполнительной частей защитного комплекса. Особенности выбора уставок срабатывания защитных комплексов. Особенности конструкций некоторых зарубежных защитных комплексов и их согласование с отечественным оборудованием. Рекомендации по выбору многофункциональных защитных комплексов.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

Всего: 28 часов

#### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Основные показатели защит. Классификация защит. Классификация и основные схемы электромагнитных реле.	Изучение реле максимального тока типа РТМ и РТВ Изучение электромагнитных реле типа РТ, РН, РП, РВ Изучение комбинированного токового реле РТ-81	6	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
2	Особенности выполнения максимально-токовых защит	Изучение двухступенчатой максимально-токовой защиты и токовой отсечки на модели ЛЭП	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
3	Максимально-токовые направленные защиты	Изучение и испытание индукционного реле направления тока типа РБМ-171	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
4	Дифференциально-токовые защиты	Изучение дифференциально-токовых защит	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
5	Первичные преобразователи тока и напряжения	Изучение трансформаторов тока и влияния величины нагрузки на их погрешность	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
6	Защиты, реагирующие на появление токов и напряжений обратной	Изучение защитных устройств на основе фильтра напряжений обратной последовательности	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

	и нулевой последовательности			
7	Источники электропитания приборов защиты	Изучение конструкции и определение характеристики промежуточного насыщающего трансформатора тока (трансреактора), изучение реле времени типа РВМ на основе трансреактора  Изучение источника аварийного электропитания для релейной защиты типа БПТ – 1002	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
8	Автоматика систем электроснабжения	Изучение устройства автоматических регистраторов аварийных процессов в электроустановках и анализ их записей	8	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

Всего 28 часов

### 5.5. Практические занятия (не предусмотрены)

### 5.6. Научно-практические занятия (не предусмотрены)

### 5.7. Коллоквиумы (не предусмотрены)

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Введение. Основные понятия и определения релейной защиты. Задачи дисциплины	Понятие релейной защиты и реле. Задачи, выполняемые релейной защитой. Виды и токовые характеристики аварийных режимов. Факторы, влияющие на величину аварийного тока. Статистика аварийных режимов. Структура объектов защиты (станций, подстанций, ЛЭП, потребителей).	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
2	Основные показатели защит. Классификация защит. Классификация и основные схемы электромагнитных реле	Факторы, осложняющие работу релейной защиты. Требования, предъявляемые к релейной защите. Понятие о максимальной токовой защите и токовой отсечке. Классификация электромагнитных реле. Реле прямого и косвенного действия, первичные и вторичные реле. Основные схемы электромагнитных реле и особенности их конструкции.	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
3	Особенности выполнения максимально-токовых защит	Схемы линий с односторонним питанием и расчет уставок МТЗ. Назначение токовых отсечек (Т.О.) и условия выбора их уставок по току. Совмещенная принципиальная схема защиты с использованием МТЗ и токовой отсечки. Методы проверки селективности действия максимально-токовых защит и токовых отсечек.	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
4	Максимально-токовые направленные защиты	Особенности максимально-токовых направленных защит, область их применения, выбор уставок. Конструкция и принцип действия реле направления тока. Схема полуконспекта максимально-токовой направленной защиты.	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
5	Дифференциально-токовые защиты	Объекты диф. защит. Преимущества и недостатки диф. защит. Продольная диф. защита. Поперечная диф. защита.	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
6	Дистанционные защиты	Объекты дистанционной защиты. Принцип выполнения дистанционной защиты. Выбор параметров срабатывания защиты со ступенчатой характеристикой.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

7	Первичные преобразователи тока и напряжения	Назначение и конструкция трансформатора тока и трансформатора напряжения. Виды и классификация ТТ и ТН. Токовые характеристики обмоток ТТ и ТН. Особенности подключения приборов вторичной коммутации. Методы проверки величин электросопротивления токовых цепей вторичной коммутации. Согласование полярности цепей тока и напряжения при подключении фазочувствительных приборов. Методы проверки исправности трансформаторов тока.	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
8	Защиты, реагирующие на появление токов и напряжений обратной и нулевой последовательности	Векторное изображение токов и напряжений обратной и нулевой последовательности. Понятие и область применения реагирующих на них защит. Фильтры напряжений и токов обратной и нулевой последовательности. Особенности применения фильтров токов и напряжений нулевой последовательности.	4	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
9	Источники электропитания приборов защиты	Назначение цепей оперативного тока. Источники оперативного тока. Трансформатор собственных нужд. Назначение и устройство блока БПТ. Схемы подключения измерительных трансформаторов тока и БПТ. Разграничение зон действия различных защит и средств автоматизации в типовых электроустановках.	2	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
10	Автоматика систем электроснабжения	Устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ). Устройство автоматического включения резерва (АВР). Устройство автоматического повторного включения (АПВ). Устройство автоматической частотной разгрузки (АЧР).	16	УК-1 ПКР-1; ПКР-2
11	Особенности конструкции и эксплуатации микропроцессорных устройств защиты и автоматики электроустановок	Структурные схемы микропроцессорных комплексов и назначение их отдельных блоков. Функциональная схема измерительной, вычислительной и исполнительной частей защитного комплекса. Особенности конструкций некоторых зарубежных защитных комплексов и их согласование с отечественным оборудованием. Рекомендации по выбору многофункциональных защитных комплексов.	6	УК-1 ПКР-1; ПКР-2

**5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ).** Курсовые проекты не предусмотрены.

**5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий и форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1 ПКР-1; ПКР-2	+	+			+	Опрос, тест, зачет
УК-1 ПКР-1; ПКР-2	+	+			+	Выполнение лабораторных работ, опрос, зачет

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

**6.1 Основная литература**

1. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694>.— ЭБС «IPRbooks»

**6.2 Дополнительная литература**

1. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Назарычев А.Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный ресурс]/ Назарычев А.Н., Андреев Д.А.,Таджибаев А.И.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2006.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5073>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 3.Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22730>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 4.Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013.— 348 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22731>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **6.3 Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2015 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2015- . – Двухмесяч.

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### **6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам:**

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и

электротехника, профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : учеб.-метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин, – ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

## **6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания для выполнения самостоятельной работы работ по дисциплине Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : учеб.-метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин, – ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

## **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лекционные занятия: Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Лабораторные занятия:Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2  
Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2Ауд. 86  
Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2  
Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей.

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ**  
**ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
 В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1-11
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА  
 РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

**2.2. Текущий контроль**

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	Использует системный подход для решения поставленных задач	1-11	Использует системный подход для решения поставленных задач при работе с электрооборудованием релейной защиты и автоматики в энергетических системах	Лекции, лабораторные работы	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.30	Б2.31-Б2.60	Б3.61-Б3.100

ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	1-11	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	Лекции, лабораторные работы	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.30	Б2.31-Б2.60	Б3.61-Б3.100
------	--	------	---	-----------------------------	--------------------	------------	-------------	--------------

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

ПК-2.	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	1-11	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	Лекции, лабораторные работы	Устный опрос, тест	Б1.1-Б1.30	Б2.31-Б2.60	Б3.61-Б3.100
-------	--	------	--	-----------------------------	--------------------	------------	-------------	--------------

### 2.3 промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	Лекции. Лабораторные работы	Вопросы к зачету тест	Вопросы 1-10 25-41	Вопросы 1-20 25-41	Вопросы 1-41
Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

ПК-2.	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	Лекции. Лабораторные работы	Вопросы к зачету тест	Вопросы 1-10 25-41	Вопросы 1-20 25-41	Вопросы 1-41
-------	--	--------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------

**2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрено учебным планом)**

**2.5. Критерии оценки на дифференциальном зачете (не предусмотрено)**

**2.6. Критерии оценки на зачете**

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов и экспериментов
« не зачтено»	При ответе обучающегося выяснились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**2.7. Критерии оценки контрольной работы (не предусмотрено учебным планом)**

**2.8. Критерии оценки собеседования**

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения**

Оценка	Критерии
«отлично»	1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
«хорошо»	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;

	2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблему учебной дисциплины и др.
«удовлетворительно»	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; 3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
«неудовлетворительно»	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) отсутствие умения и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставленных положительных оценок и др.
Примечание: активные формы обучения – доклады, выступление на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.	

### 2.10. Критерии оценки письменного задания (не предусмотрено учебным планом)

### 2.11. Критерии оценки лабораторного занятия

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств.

### 2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры (не предусмотрено учебным планом)

### 2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата (не предусмотрено учебным планом)

### 2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрено учебным планом)

### 2.15. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из

		блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта *(не предусмотрено учебным планом)*

### 2.17. Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачёта.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Тестовые задания**

##### **Блок 1**

1. Какие аварийные режимы в электроустановках встречаются наиболее часто ?

- 1) Однофазные замыкания на землю;
- 2) Двухфазные замыкания;
- 3) Трёхфазные замыкания;
- 4) Обрыв фазы.

2. Почему секционный выключатель, соединяющий секции шин ТП и РП в рабочем режиме, чаще разомкнут ?

- 1) Для уменьшения электросопротивления установки;
- 2) Для увеличения разрывной мощности выключателей;
- 3) Для уменьшения токов к.з.;
- 4) Для повышения безопасности персонала.

3. Какой из перечисленных аварийных режимов не требует немедленного отключения электроустановки ?

- 1) Двухфазное замыкание в сети 35 кВ;
- 2) Однофазное замыкание на землю в сетях 110 кВ;
- 3) Однофазное замыкание на землю в сетях 6 кВ;
- 4) Однофазное замыкание на землю в сетях 0,4 кВ.

4. Какой из перечисленных аварийных режимов требует наиболее быстрого отключения ?

- 1) Трёхфазное замыкание в сетях 6 кВ;
- 2) Двухфазное замыкание в сети 10 кВ;
- 3) Однофазное замыкание на землю в сети 35 кВ;
- 4) Обрыв одной фазы при пуске асинхронного двигателя.

5. Какая из защит может отключить двигатель, у которого произошло заклинивание двигателя ?

- 1) МТЗ;
- 2) Токовая отсечка;
- 3) Дифференциальная защита ;
- 4) Направленная МТЗ.

6. Может ли релейная защита выполнить следующие задачи ?

- 1) Предотвратить аварийный режим;
- 2) Уменьшить ток при аварии;
- 3) Уменьшать время существования аварий;
- 4) Уменьшать напряжение прикосновения и шага при аварии.

7. Для чего в релейной защите используют специализированные секции трансформаторов тока ?

- 1) Для выбора величины коэффициента трансформации;
- 2) Для уменьшения погрешности при больших токах;
- 3) Для уменьшения погрешности при номинальных токах;
- 4) Для лучшей изоляции вторичной обмотки от первичной.

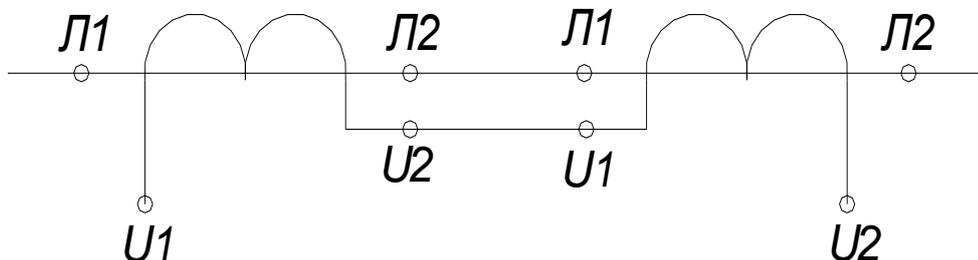
8. Какое номинальное сопротивление вторичной цепи должно быть у трансформатора тока, имеющего номинальную мощность 5 Вт ?

- 1) 5 Ом;
- 2) 25 Ом;
- 3) 0,2 Ом;
- 4) 1 Ом.

9. Что такое «коэффициент схемы» в релейной защите ?

- 1) Отношение токов на входе и выходе ТТ;
- 2) Отношение первичного напряжения ТТ к его номинальному току;
- 3) Отношение тока, поступающего в реле, ко вторичному току ТТ;
- 4) Отношение номинальной мощности ТТ к его номинальному вторичному току.

10. Для чего в релейной защите используют последовательное соединение обмоток ТТ ?



- 1) Для увеличения коэффициента трансформации;
- 2) Для увеличения допустимого сопротивления нагрузки во вторичной цепи;
- 3) Для уменьшения коэффициента трансформации;
- 4) Для уменьшения тока при к.з..

11. В чём недостаток максимально-токовой защиты ?

- 1) МТЗ не защищает установку от двухфазных замыканий;

- 2) МТЗ действует с выдержкой времени;
- 3) МТЗ защищает не всю длину защищаемого участка;
- 4) МТЗ не действует при замыканиях на землю в сетях 0,4 кВ.

12. По какой из перечисленных формул следует определять ток уставки МТЗ ?

- 1) 
$$I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{кз}}{n_{тт}} ;$$
- 2) 
$$I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{раб.мах} \cdot K_v}{n_{тт}} ;$$
- 3) 
$$I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{кз} \cdot K_v}{n_{тт} \cdot K_v} ;$$
- 4) 
$$I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{ном} \cdot K_v}{n_{тт} \cdot K_v} .$$

13. Какая из перечисленных защит является абсолютно селективной ?

- 1) Максимально-токовая;
- 2) Токовая отсечка;
- 3) Токовая направленная;
- 4) Токовая дистанционная;
- 5) Дифференциальная.

14. К какой из перечисленных категорий защит можно отнести плавкий предохранитель ?

- 1) Токовая отсечка ;
- 2) МТЗ;
- 3) Токовая направленная;
- 4) Токовая дистанционная.

15. К какой из перечисленных защит можно отнести устройство защитного отключения УЗО ?

- 1) Токовая отсечка;
- 2) МТЗ;
- 3) Дифференциальная защита;
- 4) Дистанционная защита.

16. В чём преимущество токовой отсечки ?

- 1) Возможность защиты своего и смежного участка ЛЭП;
- 2) Быстрота отключения;
- 3) Зависимость скорости отключения от величины аварийного тока;
- 4) Независимость зоны действия от вида короткого замыкания.

17. В чём заключается недостаток токовой отсечки ?

- 1) Недостаточное быстродействие;
- 2) Малая зона действия;
- 3) Возможность срабатывания при к.з. на смежном участке ЛЭП;
- 4) Сложность схемы.

18. Какая из формул позволяет определить уставку по току токовой отсечки ?

$$1) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{ном}}{n_{тт}};$$

$$2) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_k \cdot K_{с.з.}}{n_{тт} \cdot K_{\epsilon}};$$

$$3) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{кз.мин}}{n_{тт}};$$

$$4) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{кз.макс}}{n_{тт} \cdot K_{\epsilon}}.$$

19. В чём достоинство направленной максимально-токовой защиты ?

- 1) Малые токи к.з.;
- 2) Возможность защиты смежных участков ЛЭП;
- 3) Минимальная зона отключения;
- 4) Простота схемы.

20. Какой ток принимают за основу при выборе уставки дифференциальной защиты шин ТП ?

- 1) Номинальный ток силового трансформатора;
- 2) Ток наибольшего по мощности потребителя;
- 3) Наибольший ток сквозного к.з.;
- 4) Ток короткого замыкания на шинах ТП.

21. В чём достоинство дистанционных максимально-токовых защит ЛЭП ?

- 1) Абсолютная селективность;

- 2) Уменьшение выдержки времени с приближением точки к.з. к источнику тока;
- 3) Уменьшение тока к.з. с удалением точки к.з. от источника;
- 4) Уменьшение вероятности трёхфазных коротких замыканий.

22. На какой аварийный режим реагирует фильтр напряжений нулевой последовательности ?

- 1) На трёхфазное короткое замыкание;
- 2) На двухфазное короткое замыкание;
- 3) На однофазное короткое замыкание;
- 4) На длительную перегрузку.

23. Для защиты каких электроустановок используют дуговую защиту ?

- 1) Для защиты силовых трансформаторов;
- 2) Для защиты крупных электродвигателей;
- 3) Для защиты шин ЗРУ;
- 4) Для защиты воздушных ЛЭП.

24. Для чего на подстанциях применяют блоки питания токовые БПТ ?

- 1) Для уменьшения токов к.з.;
- 2) Для питания шин оперативного тока при к.з.;
- 3) Для питания трансформаторов собственных нужд;
- 4) Для выделения токов нулевой последовательности.

25. Какую задачу выполняют обмотки трансформатора напряжения, соединённые в разомкнутый треугольник и подключённые к реле напряжения ?

- 1) Ограничивают ток замыкания на землю;
- 2) Сигнализируют о трёхфазных коротких замыканиях;
- 3) Сигнализируют о двухфазных коротких замыканиях;
- 4) Сигнализируют об однофазных коротких замыканиях на землю.

26. При каких обстоятельствах направленная максимально-токовая защита может не сработать в аварийном режиме ?

- 1) При однофазном коротком замыкании на землю;
- 2) При двухфазном коротком замыкании;
- 3) При коротком замыкании и остаточном напряжении, близком к нулю;
- 4) При трёхфазных замыканиях в сети.

27. Какую роль выполняет короткозамкнутый виток на магнитопроводе реле переменного тока ?

- 1) Уменьшает ток включения реле;
- 2) Создаёт выдержку времени перед замыканием реле;
- 3) Устраняет вибрацию якоря при замыкании;
- 4) Повышает коэффициент возврата реле.

28. Что такое «коэффициент возврата» максимально-токового реле ?

- 1)  $\frac{I_{\text{включения}}}{I_{\text{отключения}}}$  ;
- 2)  $\frac{I_{\text{кз}}^{(2)}}{I_{\text{включенияреле}}}$  ;
- 3)  $\frac{I_{\text{отключенияреле}}}{I_{\text{кз}}^{(2)}}$  ;
- 4)  $\frac{I_{\text{отключения}}}{I_{\text{включения}}}$  .

29. Что такое «коэффициент чувствительности» ?

- 1)  $\frac{I_{\text{кз.макс}}}{I_{\text{кз.мин}}}$  ;
- 2)  $\frac{I_{\text{кз}}}{I_{\text{уставкиреле}}}$  ;
- 3)  $\frac{I_{\text{уставкиреле}}}{I_{\text{кз}}}$  ;

30. Какое минимально допустимое значение должен иметь коэффициент чувствительности для основных защит электроустановок ?

- 1)  $K_{\text{чувств}} \geq 0,8$  ;
- 2)  $K_{\text{чувств}} \geq 1,2$  ;
- 3)  $K_{\text{чувств}} \geq 1,5$  ;
- 4)  $K_{\text{чувств}} \geq 2$  .

## **Блок 2**

31. Какое минимально допустимое значение должен иметь коэффициент чувствительности для резервных защит электроустановок ?

- 1)  $K_{чувств} \geq 0,6$  ;
- 2)  $K_{чувств} \geq 0,8$  ;
- 3)  $K_{чувств} \geq 1,0$  ;
- 4)  $K_{чувств} \geq 1,2$  .

32. В чем достоинства дифференциально-токовых защит?

- 1) Способность реагировать на К.З. в смежных участках.
- 2) Уменьшение тока К.З.
- 3) Высокая селективность.
- 4) Нечувствительность к снижению напряжения при К.З.

33. Какой вид защиты осуществляется на базе индукционного реле?

- 1) Защита минимального напряжения.
- 2) Дифференциально-токовая защита.
- 3) Направленная максимально-токовая защита.
- 4) Дистанционная защита.

34. По какому току выбирают уставку дифференциально-токовой защиты?

- 1) По току однофазного замыкания на землю в защищаемой зоне.
- 2) По трехфазному току К.З. в защищаемой зоне
- 3) По току небаланса трансформаторов тока при максимальном сквозном токе К.З.

35. В чем недостаток дифференциально-токовых защит?

- 1) Малая чувствительность к аварийному току.
- 2) Большая выдержка времени до отключения.
- 3) Невозможность резервировать более удаленную защиту.
- 4) Возможность ложных срабатываний при замыкании на землю.

36. При каком сигнале релейной защиты запрещается действие АПВ на входе силового трансформатора.

- 1) При срабатывании МТЗ.
- 2) При срабатывании газовой защиты.
- 3) При срабатывании токовой отсечки.
- 4) При срабатывании дистанционной защиты.

37. Какое достоинство имеет схема токовой защиты изображенная на рисунке?

- 1) Схема чувствительна к удаленным К.З.
- 2) Схема защищает установку от всех вариантов К.З.
- 3) Схема экономична.
- 4) Схема имеет высокую селективность.

38. Какой недостаток имеет схема токовой защиты изображенная на рисунке?

- 1) Схема не защищает от К.З. более удаленный участок установки.

2) Схема не защищает установку при трехфазном К.З.

3) Схема не экономична

39. В каких электрических сетях нельзя применять изображенную схему токовой защиты?

1) В сетях 6кВ

2) В сетях 10кВ

3) В сетях 110кВ

4) В сетях 35кВ

40. Почему изображенную схему токовой защиты нельзя применять в сетях 110 кВ?

1) Плохая грозозащита.

2) Низкая чувствительность к токам К.З.

3) Не все фазы защищены от однофазных К.З.

4) Не защищают более удаленные участки.

41. В каких электросетях нельзя применять изображенную схему М.Т.З.?

1) В сетях 6кВ

2) В сетях 10кВ

3) В сетях 110кВ

4) В сетях 35кВ

42. В чем заключается недостаток М.Т.З. на головных участках ЛЭП?

1) Низкая чувствительность к токам К.З.

2) Большая выдержка времени.

3) Низкая селективность по отношению к удаленным участкам.

4) Большие токи К.З.

43. Какой из перечисленных аварийных режимов в электрических сетях является наиболее частым?

1) Обрыв провода без К.З.

2) Однофазное К.З. на землю.

3) Двухфазное К.З.

4) Трехфазное К.З.

44. Какой прибор на подстанции может указать на появление замыкания а землю в сетях 6, 10, 35 кВ?

1) Амперметры на отходящих ЛЭП.

2) Вольтметр, включенный на линейное напряжение.

3) Вольтметр, включенный между поврежденной фазой и землей.

4) Реле максимального тока.

45. Какая из перечисленных защит обладает абсолютной селективностью?

1) Максимально-токовая.

2) Токовая отсечка.

3) Дифференциально-токовая.

4) Дистанционная М.Т.З.

46. В чем заключается достоинство токовой отсечки?

1) Чувствительность ко всем видам К.З.

2) Высокая селективность.

3) Быстродействие.

4) Чувствительность к обрыву фаз.

47. В чем заключается недостаток токовых отсечек?

- 1) Плохая селективность.
- 2) Сложность схемы.
- 3) Большая выдержка времени.
- 4) Чувствительность к обрыву фаз.

48. Какую защиту на подстанциях может заменить дуговая защита?

- 1) Максимально-токовую.
- 2) Токовую отсечку.
- 3) Дифференциальную.
- 4) Направленную М.Т.З.

49. Какая из перечисленных защит является абсолютно селективной?

- 1) Максимально-токовая.
- 2) Токовая отсечка.
- 3) Газовая защита.
- 4) Дистанционная М.Т.З.

50. Какая из перечисленных защит является абсолютно селективной?

- 1) Максимально-токовая.
- 2) Токовая отсечка.
- 3) Дуговая защита.
- 4) Направленная М.Т.З.

51. Какое из перечисленных реле может осуществлять функции М.Т.З. и токовой отсечки?

- 1) РТМ.
- 2) РВ-12.
- 3) РНТ.
- 4) РТ-81.

52. Какую задачу в цифровых защитах выполняет аналого-цифровой преобразователь?

- 1) Создает выдержку времени.
- 2) Обеспечивает селективность защиты.
- 3) Преобразует аналоговый сигнал в двоичный код.
- 4) Передает сигнал аварии диспетчеру.

53. Какую задачу в цифровых защитах выполняет микроконтроллер?

- 1) Создает выдержку времени.
- 2) Обеспечивает селективность защиты.
- 3) Преобразует аналоговый сигнал в двоичный код.
- 4) Распределяет сигналы по узлам прибора.

54. С помощью чего можно отстроить токовую защиту силового трансформатора от ложных срабатываний?

- 1) С помощью увеличения уставок по току.
- 2) С помощью трансформаторов тока.
- 3) С помощью включения реостатов.
- 4) С помощью РПН.

55. По какому условию выбирают высоковольтную плавкую вставку для защиты силовых трансформаторов с помощью плавких предохранителей.

- 1)  $I_{пл} = I_{н.тр}$
- 2)  $I_{пл} = 2I_{н.тр}$
- 3)  $I_{пл} = 3I_{н.тр}$
- 4)  $I_{пл} = 4I_{н.тр}$

56. Какие цепи из перечисленных необходимо подключать к дистанционной МТЗ?

- 1) Вторичные токи Т.Т.
- 2) Вторичные напряжения Т.Н.
- 3) Вторичные токи Т.Т. и вторичные напряжения Т.Н.
- 4) Реле направления тока.

57. В чем отличие высокочастотной дифференциальной защиты от дистанционной многоступенчатой МТЗ?

- 1) Высокочастотная защита действует при авариях без выдержки времени.
- 2) Высокочастотная защита действует при авариях с большей выдержки времени.
- 3) Высокочастотная защита не только свой, но и более удаленный участок ЛЭП.
- 4) Высокочастотная защита действует при авариях с выдержкой времени зависящей от удаленности точки К.З.

58. В чем отличие токовых защит, действующих на переменном защитном токе от защит на постоянном токе?

- 1) Защиты на переменном токе меньше зависят от точности выбора уставок.
- 2) Защиты на переменном токе не зависят от величин остаточного напряжения при К.З.
- 3) Защиты на переменном токе сложнее, чем на постоянном токе.
- 4) Защиты на переменном токе требуют стабильной частоты тока.

59. Каким образом релейная защита влияет на электробезопасность персонала?

- 1) Она уменьшает силу аварийных токов.
- 2) Она уменьшает длительность аварийных токов.
- 3) Она уменьшает величины шаговых напряжений.
- 4) Она уменьшает величины напряжений прикосновения к поврежденному оборудованию.

60. На какой аварийный режим реагирует УЗО в сетях 0.4 кВ.

- 1) На ток двухфазного КЗ.
- 2) На ток трехфазного КЗ.
- 3) На ток однофазного КЗ.
- 4) На обрыв фазы.

### **Блок 3**

61. На какой аварийный режим реагирует фильтр направлений обратной последовательности?

- 1) На однофазное замыкание.
- 2) На двухфазное замыкание.
- 3) На несимметрию напряжения.

4) На неравенство токов сети.

62. На какой аварийный режим реагирует фильтр токов нулевой последовательности?

- 1) На обрыв фазы.
- 2) На двухфазное КЗ.
- 3) На трехфазное КЗ.
- 4) На ток утечки в землю.

63. Для чего необходимо знать мощность трансформатора тока в релейной защите?

- 1) Для определения максимально допустимого электросопротивления вторичной токовой цепи.
- 2) Для определения вида КЗ.
- 3) Для определения места КЗ.
- 4) Для выбора величин тока установки защиты.

64. Почему в месте однофазного замыкания на землю сети с изолированной нейтралью образуется много высокочастотных гармоник тока?

- 1) Это влияние неисправности генератора.
- 2) В месте замыкания образуется малое емкостное электросопротивление.
- 3) Гармоники возникают от искажения синусоиды тока КЗ.
- 4) Гармоники возникают от хорошего контакта с землей.

65. В чем достоинство максимально-токовой направленной защиты по сравнению с дифференциальной защитой?

- 1) МТЗ имеет меньшую выдержку времени.
- 2) МТЗ имеет выдержки времени, зависящие от направления аварийного тока.
- 3) МТЗ проще, чем дифзащита.
- 4) МТЗ имеет абсолютную селективность.

66. Чего можно достичь, если сделать токовую отсечку с выдержкой времени?

- 1) Повысить ее чувствительность к току КЗ.
- 2) Сделать ее селективной по отношению к более удаленному участку.
- 3) Повысить ее надежность.
- 4) Уменьшить падения напряжения при КЗ.

67. В чем отличие устройств УЗО от дифавтоматов?

- 1) УЗО защищает электроустановки только от токов перегрузки и КЗ.
- 2) УЗО защищает только от токов КЗ, а дифавтомат от токов перегрузки и КЗ.
- 3) УЗО защищает только от токов однофазных утечек, а дифавтомат от всех токов КЗ и утечки в землю.
- 4) УЗО защищает от всех аварийных режимов, а дифавтомат только от токов КЗ.

68. В чем преимущества релейной защиты на переменном оперативном токе?

- 1) Они не реагируют на снижение напряжения при близких КЗ.
- 2) Они абсолютно селективны.
- 3) Они имеют высокий коэффициент чувствительности.
- 4) Они не реагируют на пусковые броски тока.

69. В чем недостаток защит, выполненных с использованием отделителей и короткозамыкателей?

- 1) Они не реагируют на токи перегрузки.
- 2) У них большая выдержка времени.
- 3) Они не позволяют осуществлять АПВ.

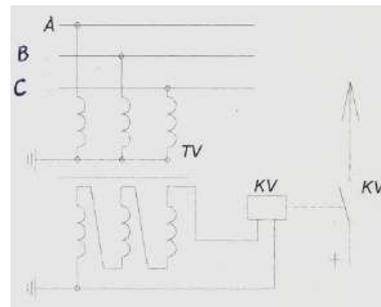
4) Они слишком дороги.

70. В чем достоинство защит, выполненных на базе реле переменного тока с дешунтированием отключающей катушки?

- 1) Они не чувствительны к броскам пусковых токов.
- 2) Они абсолютно селективны.
- 3) Они имеют высокий коэффициент возврата.
- 4) Они имеют коэффициент чувствительности.

71. Какая схема изображена на рисунке?

1. Схема максимально-токовой защиты
- 2 Дифференциальной защиты.
3. Схема минимального напряжения.
4. Сигнализации замыкания на землю



72. В чём преимущество токовой отсечки ?

- 1) Возможность защиты своего и смежного участка ЛЭП;
- 2) Быстрота отключения;
- 3) Зависимость скорости отключения от величины аварийного тока;
- 4) Независимость зоны действия от вида короткого замыкания.

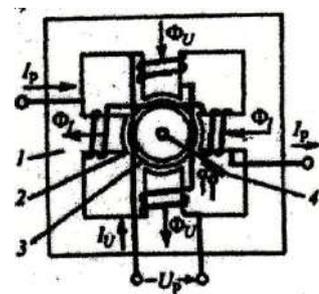
73. В чём заключается недостаток токовой отсечки ?

- 1) Недостаточное быстроедействие;
- 2) Малая зона действия;
- 3) Возможность срабатывания при к.з. на смежном участке ЛЭП;
- 4) Сложность схемы.

74. Какая схема показана на рисунке ?

1. Максимально-токовая защита.
2. Газовая защита трансформатора.
3. Диф. защита трансформатора.
4. Сигнализация минимального напряжения.

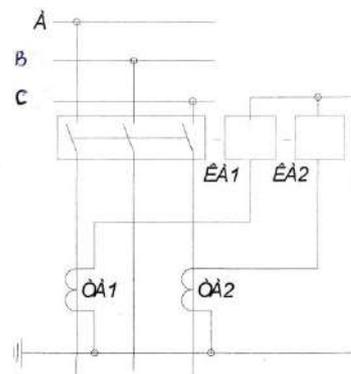
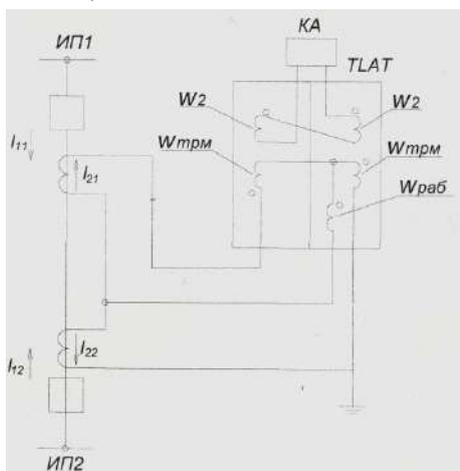
75. Схема какого устройства показана на рисунке ?



1. Реле напряжения обратной последовательности.
2. Трансреактор.
3. Реле направления тока.
4. Индукционное реле тока.

76. Какая схема показана на рисунке ?

1. Максимально-токовой защиты ЛЭП ИОкВ.
2. Максимально-токовой защиты и токовой отсечки ЛЭП 6-10 кВ.
3. Максимально-токовой защиты ЛЭП 6-10-35 кВ.
4. Защиты от замыканий на землю ЛЭП 6-10-35 кВ.



77. Какая схема показана на рисунке ?

1. Поперечная диф. защита шин.
2. Дуговая защита трансформатора.
3. Продольная диф. защита ЛЭП.
4. Максимально-токовая защита ЛЭП.

78. Какая из формул выражает коэффициент возврата» максимально-токового реле ?

1)  $\frac{I_{\text{включения}}}{I_{\text{отключения}}}$  ;

2)  $\frac{I_{\text{кз}}^{(2)}}{I_{\text{включения реле}}}$  ;

3)  $\frac{I_{\text{отключения реле}}}{I_{\text{кз}}^{(2)}}$  ;

4)  $\frac{I_{\text{отключения}}}{I_{\text{включения}}}$  .

79. Каковую задачу выполняют обмотки трансформатора напряжения, соединённые в разомкнутый треугольник и подключённые к реле напряжения ?

- 1) Ограничивают ток замыкания на землю;
- 2) Сигнализируют о трёхфазных коротких замыканиях;

- 3) Сигнализируют о двухфазных коротких замыканиях;
- 4) Сигнализируют об однофазных коротких замыканиях на землю.

80. При каких обстоятельствах направленная максимально-токовая защита может не сработать в аварийном режиме ?

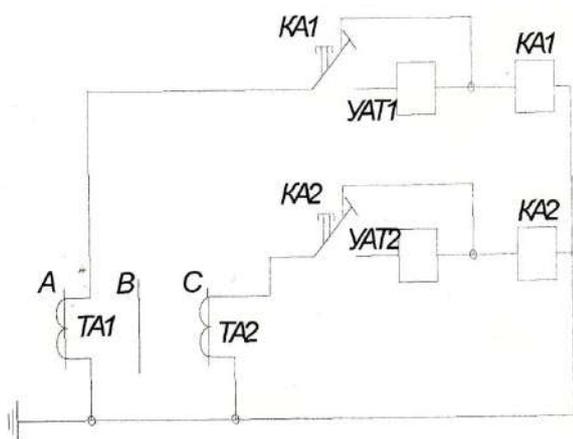
- 1) При однофазном коротком замыкании на землю;
- 2) При двухфазном коротком замыкании;
- 3) При коротком замыкании и остаточном напряжении, близком к нулю;
- 4) При трёхфазных замыканиях в сети.

81. Какая схема показана на рисунке ?

1. Схема максимально-токовой защиты ЛЭП.
2. Схема диф. защиты ЛЭП.
3. Схема защиты от к.з. на землю.
4. Фильтр токов обратной последовательности.

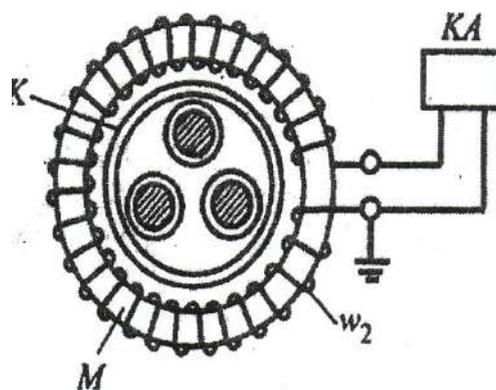
82. Какая схема показана на рисунке ?

1. Схема МТЗ и токовой отсечки в сетях 6-10-35 кВ.
2. Схема дифференциальной токовой защиты.
3. Схема МТЗ с дешунтированием отключающих катушек в сетях 6-10-35 кВ.
4. Схема токовой отсечки с дешунтированием отключающих катушек в сетях 110 кВ.



83. Какая схема показана на рисунке ?

1. Газовая защита трансформатора.



2 Защита кабеля от многофазных замыканий. 3 Защита кабеля от замыканий на землю. 4. Дуговая защита трансформатора.

84. Для защиты каких электроустановок используют дуговую защиту ?

- 1) Для защиты силовых трансформаторов;
- 2) Для защиты крупных электродвигателей;
- 3) Для защиты шин ЗРУ;
- 4) Для защиты воздушных ЛЭП.

85. Какая из формул позволяет определить уставку по току токовой отсечки ?

$$1) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{ном}}{n_{тт}} ;$$

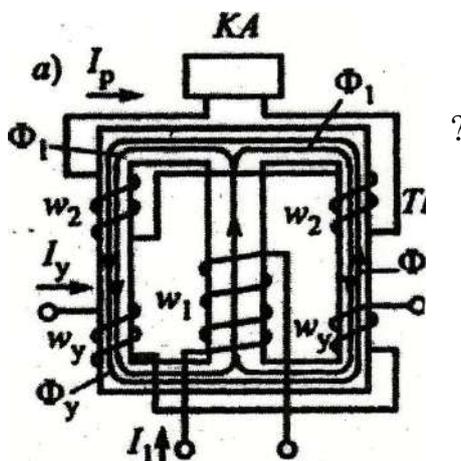
$$2) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_k \cdot K_{с.з.}}{n_{тт} \cdot K_{в}}$$

$$3) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{кз.мин}}{n_{тт}} ;$$

$$4) I_{уст} = \frac{K_n \cdot K_{сх} \cdot I_{кз.макс}}{n_{тт} \cdot K_{в}}$$

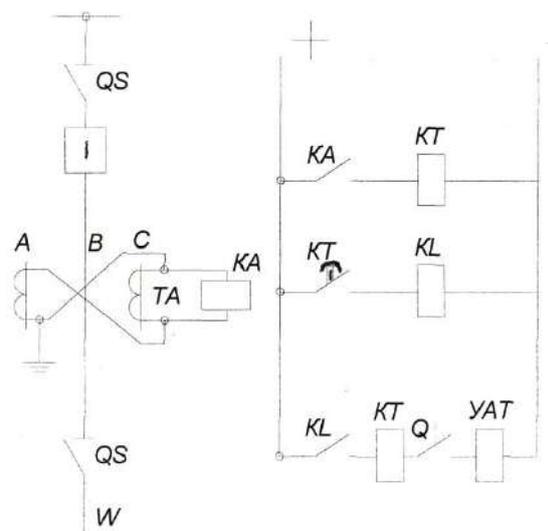
86. Какая схема показана на рисунке

1. Дифференциальная защита ЛЭП.
2. Реле направления тока.
3. Тормозной трансформатор.
4. Реле времени.



87. Какой недостаток имеется у представленной схемы ?

1. Схема отключает ЛЭП при однофазных замыканиях на землю.



2. Схема отключает ЛЭП только при двухфазных замыканиях.
3. Не одинаковая чувствительность к замыканиям на разных фазах.
4. Не защищает смежный участок ЛЭП.

88. Какую роль выполняет короткозамкнутый магнитопроводе реле переменного тока ?

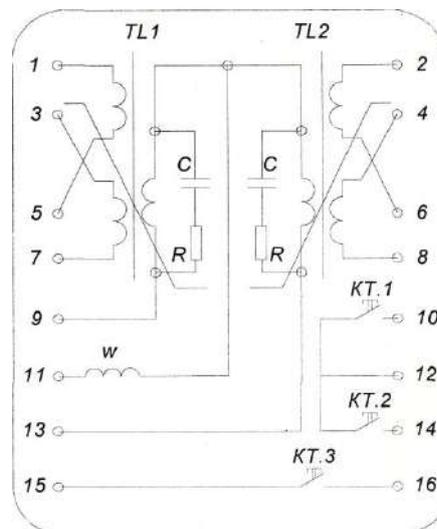
- 1) Уменьшает ток включения реле;
- 2) Создает выдержку времени перед замыканием реле;
- 3) Устраняет вибрацию якоря при замыкании;
- 4) Повышает коэффициент возврата реле.

89. К какой из перечисленных защит можно отнести устройство защитного отключения УЗО ?

- 1) Токовая отсечка;
- 2) МТЗ;
- 3) Дифференциальная защита;
- 4) Дистанционная защита.

90. Какая схема показана на рисунке ?

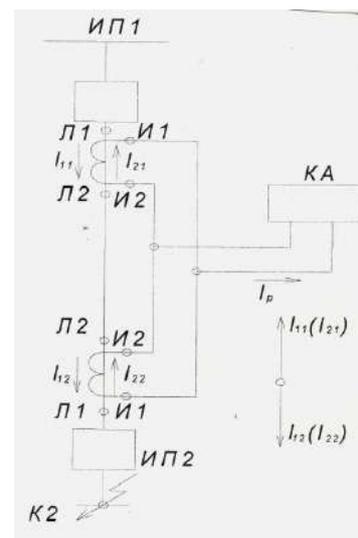
1. Максимально-токовая защита.
2. Дистанционная защита.
3. Дифференциально-токовая отсечка.
4. Реле времени.



91.

Какая схема изображена на рисунке ?

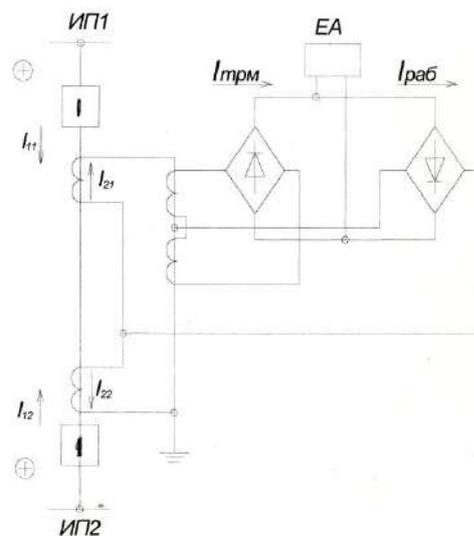
1. Поперечная дифференциальная защита.
2. Дистанционная защита.
3. Продольная дифференциальная защита.



4. Фильтр напряжения обратной последовательности.

92. Какая схема показана на рисунке ?

1. Поперечная диф. защита шин.
2. Продольная диф. защита ЛЭП торможением.
3. Дистанционная защита ЛЭП.
4. Фильтр напряжений обратной последовательности.



с

93. Какое из уравнений выражает коэффициент чувствительности защиты?

1)  $I_{кз.мин}^{(2)}$  ;

2)  $\frac{I_{кз}^{(2)}}{I_{уставки\ реле}}$  ;

3)  $\frac{I_{уставки\ реле}}{I_{кз}^{(2)}}$  ;

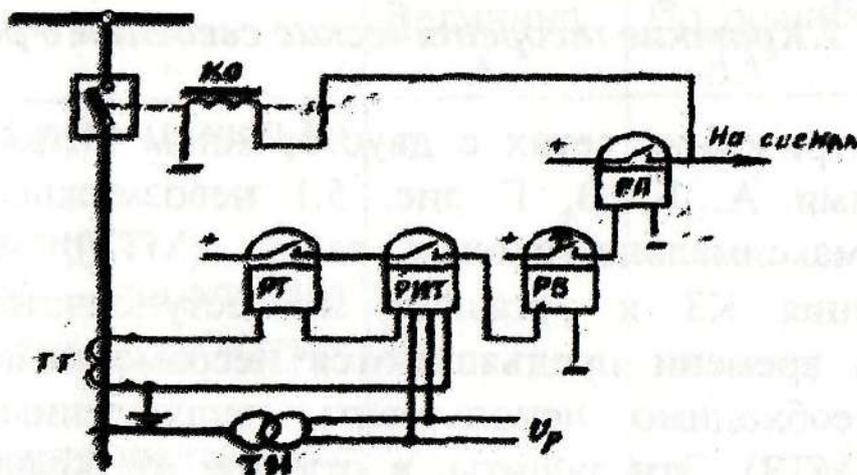
4)  $\frac{I_{уставки\ реле}}{I_{кз}^{(3)}}$

94. Для чего на подстанциях применяют блоки питания токовые БПТ ?

- 1) Для уменьшения токов к.з.;
- 2) Для питания шин оперативного тока при к.з.;

- 3) Для питания трансформаторов собственных нужд;
- 4) Для выделения токов нулевой последовательности.

95. Какая схема изображена на рисунке?



- 1) Поперечная диф. защита шин.
- 2) Продольная диф. защита ЛЭП с торможением.
- 3) Дистанционная защита ЛЭП.
- 4) Принципиальная схема полукомплекта максимальной токовой направленной защиты.

96. Что такое коэффициент возврата?

- 1) Пороговое значение воздействующей величины, при которой реле срабатывает.
- 2) Пороговое значение воздействующей величины, при котором происходит возврат реле в начальное состояние.
- 3) Разность между фактическим параметром срабатывания и уставкой шкалы.
- 4) Отношение параметра возврата к параметру срабатывания.

97. Для чего служит реле РН?

- 1) Для увеличения числа и разрывной мощности контактов в схемах релейной защиты.
- 2) Для создания регулируемых выдержек времени при работе релейных защит.
- 3) Для контроля наличия величины напряжения.
- 4) Для контроля наличия величины тока.

98. Для чего служит реле РП?

- 1) Для увеличения числа и разрывной мощности контактов в схемах релейной защиты.
- 2) Для создания регулируемых выдержек времени при работе релейных защит.
- 3) Для контроля наличия величины напряжения.
- 4) Для контроля наличия величины тока.

99. Для чего служит реле РВ?

- 1) Для контроля наличия величины тока.
- 2) Для увеличения числа и разрывной мощности контактов в схемах релейной защиты.
- 3) Для контроля наличия величины тока.
- 4) Для создания регулируемых выдержек времени при работе релейных защит.

100. Какую роль выполняет короткозамкнутый виток на магнитопроводе реле переменного тока ?

- 1) Уменьшает ток включения реле;
- 2) Создаёт выдержку времени перед замыканием реле;
- 3) Устраняет вибрацию якоря при замыкании;
- 4) Повышает коэффициент возврата реле.

### 3.2. Вопросы к зачету

1. Классификация и статистика аварийных режимов, их характеристики в зависимости от режима нейтрали источника тока.
2. Достоинства и недостатки дифференциально-токовых защит. Способы устранения недостатков диф. защит.
3. Алгоритм действия аварийной релейной защиты.
4. Газовая защита трансформатора. Назначение, устройство. Условия работы.
5. Индукционные реле, принцип действия, устройство, область применения.
6. Особенности защиты эл. линий с двусторонним электропитанием.
7. Классификация измерительных трансформаторов.
8. Высокочастотная диф. защита электролиний. Схема, принцип действия.
9. Согласование характеристик максимально-токовых защит, включённых в одной линии.
10. Источники питания шин оперативного тока на подстанциях.
11. Реализация максимально-токовой защиты и токовой отсечки на базе одного реле и на базе нескольких реле.
12. Особенности защиты электролиний с двухсторонним питанием.
13. Что такое «коэффициент схемы» трансформатора и от чего он зависит ?
14. Особенности защиты электрических машин большой мощности. Электрические и неэлектрические защиты машин.
15. Основные положения релейной защиты.

16. Компоновки приборов защиты, управления, сигнализации и учёта на панелях щита управления подстанции.
17. Токовые отсечки, назначение, условие выбора уставки реле для токовой отсечки.
18. Требования к кабельным линиям связи между панелями главного щита.
19. Маркировка жил кабелей, клеммников и соединительных проводов на панелях щита.
20. Дать определение: что такое «реле»? Что такое «Релейная защита»?
21. Реализация схемы МТЗ направленного действия для трёхфазной электролинии.
22. Факторы, влияющие на величины аварийных токов.
23. Дуговая защита на подстанциях.
24. Характеристики электромагнитных реле. Силы, действующие на якорь реле. Графики их изменения.
25. В чём отличие продольных и поперечных дифференциальных токовых защит. Зоны их действия, выбор тока уставки. Область применения поперечных диф. защит.
26. Способы регулировки тока срабатывания электромагнитных реле.
27. Особенности конструкции, монтажа и эксплуатации цифровых защит.
28. Особенности работы электромагнитных реле на переменном токе.
29. Максимально-токовые направленные защиты. Алгоритм их действия, область применения.
30. Максимально-токовые защиты. Формула для определения тока уставки. Факторы, влияющие на выбор значений коэффициентов. Независимые и зависимые характеристики реле максимального тока.
31. Аварийные блоки питания БПН и БПТ. Конденсаторные блоки аварийного отключения выключателей. Их назначение, подключение, условие работы.
32. Устройство реле направления тока. Условие получения максимального вращающего момента. Область применения реле.
33. Зоны действия основных и резервных защит на трансформаторных подстанциях и электролиниях.
34. Схема включения и особенности эксплуатации трансформаторов тока и от чего он зависит?
35. Дифференциально-токовые защиты. Принцип действия, схема включения для защиты трансформатора.
36. Трансреакторы, их назначение, особенности конструкции, область применения.
37. Достоинства и недостатки дифференциально-токовых защит. Способы устранения недостатков диф. защит.
38. Газовая защита трансформатора. Назначение, устройство, условия работы.
39. Источники питания шин оперативного тока на подстанциях.
40. Реализация схемы МТЗ направленного действия для трёхфазной электролинии.
41. Характеристики электромагнитных реле. Силы, действующие на якорь реле.

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.**

*4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.*

*4.2 Методические указания по проведению текущего контроля*

*4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы (не предусмотрена учебным планом)*

*4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)*

*4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий .*

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения лабораторных и практических занятий	В лаборатории эксплуатации электрооборудования и релейной защиты ауд. бба, уч. корпус 2.
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом ауд. бба
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е., Гобелев С.Н.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е., Гобелев С.Н.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

#### 4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)

#### 4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)

#### 4.3.3. Ключи к тестам.

### ОТВЕТЫ

#### Блок №1

№вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	3	4	1	3	2	3	3	1	2	4	1	2	1	4	2

№вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ ответа	2	3	1	4	3	3	3	1	1	4	1	2	4	2	3

#### Блок №2

№вопроса	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
№ ответа	3	1	2	1	2	4	2	4	1	1	3	2	3	4	1

№вопроса	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ ответа	3	2	4	1	4	1	4	1	3	2	3	1	1	2	4

#### Блок №3

№вопроса	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
№ ответа	2	1	4	4	2	2	1	1	4	2	1	1	3	1	3

№вопроса	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
№ ответа	4	1	1	1	3	2	4	2	3	4	1	2	1	1	4

№вопроса	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
№ ответа	3	1	2	2	2	2	4	3	1	2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техника высоких напряжений**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) "Электрические станции и подстанции"  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная  
(очная, заочная)

Курс **3**

Курсовая работа - не предусмотрена

Зачет - **6 семестр**

Экзамен - не предусмотрен

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик доцент кафедры Электротехника и физика

(должность, кафедра)



(подпись)

Е.С.Семина  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой Электротехника и физика

( кафедра)



(подпись)

С.О.Фатьянов  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Техника высших напряжений» является освоение, формирование у студентов системы знаний по методике проведения испытаний высоковольтного электрооборудования

Конкретными **задачами** дисциплины являются:

- изучение методик испытания трансформаторов;
- формирование у студентов устойчивой системы знаний о фундаментальных закономерностях зажигания и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей;
- изучение видов изоляции высоковольтного оборудования и методов контроля ее состояния;
- изучение способов получения и измерения высоких напряжений;
- изучение природы возникновения перенапряжений и способов защиты от них.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий
- монтажный
- наладочный

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Организационно-управленческий	– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
20 Электроэнергетика	Монтажный	– монтаж объектов профессиональной деятельности.	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
20 Электроэнергетика	Наладочный	– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.	- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки

			<p>высокого напряжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электропитания;</li> <li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабже-</li> </ul>
--	--	--	---

			<p>ния предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li> <li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li> <li>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</li> </ul>
--	--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата (ООП)

Дисциплина Б1.В.06, «Техника высоких напряжений» относится к обязательным дисциплинам вариативной части формируемых участниками образовательных отношений, подготовки бакалавров.

Основными базовыми дисциплинами являются: Теоретические основы электротехники, Информационно измерительная техника, Электрические машины

Дисциплина является опорой для изучения учебных дисциплин:

Технологическая часть ТЭС и АЭС, Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций

**Области профессиональной деятельности** и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

**Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников

энергии;

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием

вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, а также компетенций, установленных университетом\*. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Системное и критическое мышление</i>	<i>УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.</i>

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
– Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта

на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.					
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	анализ опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
очная форма					
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28		28		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	28		28		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практические занятия (ПЗ)	-		-		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	44		44		
В том числе:	-	-	-	-	-
Контроль					
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет.		зачет.		
Общая трудоемкость час	72		72		
Зачетные Единицы Трудоемкости	2		2		
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	28		28		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций	Формируемые компетенции
-------	---------------------------------	-------------------------------------	-------------------------

		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзам)	
1	Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии.	2				4	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
2	Явление электроотрицательности. Понятие плазмы. Степень ионизации. Уравнение Саха. Понятие «лавина электронов». Лавинная форма развития разряда. Стример. Стримерная форма развития разряда.	4				6	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
3	Разряд в резконеоднородных полях. Закон Пашена. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Лидерная форма разряда. Молния.	4				6	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
4	Понятие о частичных разрядах. Время запаздывания разряда. Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков. Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение.	4				4	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
5	Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Изоляция ЛЭП. Гирлянды изоляторов. Опорные и проходные изоляторы.	4				6	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
6	Вводы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции.	4				6	10	УК-1, ПК-1, ПК-2
7	Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений. Генератор импульсных напряжений Аркадьева-Маркса. Генератор импульсных токов.	2				4	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
8	Классификация перенапряжений. Уровни и координация изоляции. Волновые процессы в линиях и трансформаторах.	2				6	8	УК-1, ПК-1, ПК-2
9	Грозовые перенапряжения. Параметры молнии. Зоны защиты молниеотводов. Внутренние перенапряжения	2				4	6	УК-1, ПК-1, ПК-2

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1					
		1	2	3	4	5	6
Предыдущие дисциплины							
1.	Информационно измерительная техника	+	+	+	+	+	+
2.	Электрические машины	+	+	+	+	+	+

Последующие дисциплины							
1.	Технологическая часть ТЭС и АЭС	+	+	+	+	+	+
2.	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций		+			+	

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах. Основные причины возникновения аварийных режимов на объектах электроэнергетики и электротехники, вызванные воздействием сильных электрических полей и электроразрядных процессов	2	УК-1, ПК-1, ПК-2
2	2	1.Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии. Явление электроотрицательности. Понятие плазмы. Степень ионизации. Уравнение Саха. Понятие «лавина электронов». Лавинная форма развития разряда. Стример. Стримерная форма развития разряда. Разряд в резконеоднородных полях. Закон Пашена. 2.Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Лидерная форма разряда. Молния. Понятие о частичных разрядах. Время запаздывания разряда. Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков. Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение.	2 2	УК-1, ПК-1, ПК-2
3	3	Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Изоляция ЛЭП. Гирлянды изоляторов. Опорные и проходные изоляторы. Вводы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции.	4	УК-1, ПК-1, ПК-2
4	4	Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений. Генератор импульсных напряжений Аркадьева-Маркса. Генератор импульсных токов. Способы измерений высоких напряжений: электростатический вольтметр, измерительный шаровой разрядник, делители напряжения. Измерение больших импульсных токов.	4	УК-1, ПК-1, ПК-2
5	5	1.Классификация перенапряжений. Средства защиты от перенапряжений. Индуктированные перенапряжения. 2.Перенапряжения прямого удара молнии. Молниезащита ЛЭП и подстанций. Волновые процессы в линиях и обмотках трансформаторов.	4	УК-1, ПК-1, ПК-2
6	6,7	Резонансные перенапряжения на основной частоте одно-сторонне питаемой линии. Резонансные перенапряжения при несимметричном отключении фаз.	6	УК-1, ПК-1, ПК-2

7	8,9	Перенапряжения при отключении ненагруженных линий. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю. Дугогасящие реакторы.	4	УК-1, ПК-1,ПК-2
---	-----	---	---	--------------------

#### 5.4 Лабораторные занятия (не предусмотрены)

#### 5.5 Практические занятия (семинары) (не предусмотрены)

#### 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии.	Коронный разряд и его особенности. Физические процессы в коронном разряде. Влияние короны на работу электрических систем.	4	УК-1, ПК-1,ПК-2
2	Явление электроотрицательности. Понятие плазмы. Степень ионизации. Уравнение Саха. Понятие «лавина электронов». Лавинная форма развития разряда. Стример. Стримерная форма развития разряда.	Коронный разряд в технологических процессах. Электрофилтры. Электросепарация.	4	УК-1, ПК-1,ПК-2
3	Разряд в резконеоднородных полях. Закон Пашена. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Лидерная форма разряда. Молния.	Физический механизм теплового пробоя твердых диэлектриков.	4	УК-1, ПК-1,ПК-2
4	Понятие о частичных разрядах. Время запаздывания разряда. Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков. Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение.	Электрический пробой твердых диэлектриков. Теории Хиппеля-Каллена и Фрелиха.	4	УК-1, ПК-1,ПК-2
5	Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Изоляция ЛЭП. Гирлянды изоляторов. Опорные и проходные изоляторы.	Фундаментальные процессы в дуговом разряде. Дуговой разряд как причина аварийных режимов в электроэнергетике.	6	УК-1, ПК-1,ПК-2
6	Вводы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции.	Новые методы непрерывного контроля состояния вращающихся машин.	6	УК-1, ПК-1,ПК-2
7	Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений. Генератор импульсных напряжений Аркадьева-Маркса. Генератор импульсных токов.	Методы обнаружения и контроля разрядных явлений в двигателях и генераторах.	6	УК-1, ПК-1,ПК-2

8	Классификация перенапряжений. Уровни и координация изоляции. Волновые процессы в линиях и трансформаторах.	Фундаментальные процессы в дуговом разряде. Дуговой разряд как причина аварийных режимов в электроэнергетике.	6	УК-1, ПК-1, ПК-2
9	Грозовые перенапряжения. Параметры молнии. Зоны защиты молниеотводов. Внутренние перенапряжения	Молния – как форма газового разряда. Стадии формирования и основные электрофизические процессы.	6	УК-1, ПК-1, ПК-2

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1	+				+	Опрос, тест, зачет
ПК-1	+				+	Опрос, тест, зачет
ПК-2	+				+	Опрос, тест, зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Дубинский Г.Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 вольт [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дубинский Г.Н., Левин Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012.— 416 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/8670>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02624-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/421400>

3. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 364 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02622-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/421399>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 653 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/425261>

2 Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456410>

3. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02624-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/421400>

4. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Бессонов [и др.] ; ответственный редактор Л. А. Бессонов. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 528 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3486-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467025>

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.

2.Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – Москва, 2016 - 2019. – Двухмесяч. – Текст : непосредственный

### 6.4.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5. Методические указания к лабораторным и (или) практическим занятиям

Не предусмотрено

### 6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические указания к самостоятельной работе по Технике Высоких напряжений для студентов 3 курса очной – заочной формы обучения инженерного факультета по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Семина Е.С., Рязань, РГАТУ, 2020 г.

### 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42.

Лабораторные занятия: Аудитория № 45 Лаборатория «Электротехника и электроника» - учебный корпус № 2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа:

аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42.

## **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНИКА ВЫСОКАХ НАПРЯЖЕНИЙ»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины
		1 -9
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+
ПК 1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+
ПК 2	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено

## 2.2. Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1 ПК-2 УК-1	Знать	1	ПК-1.1 Методы сбора и анализ аданных для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений.  ПК-2.1. Методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165
		2-9	ПК-1.3. порядок подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б1.11-18	Б1.11-18 Б1.22-24	Б1.11-18 Б1.22-24 Б1.31-32
		2-9	ПК-1.4. способы взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации  ПК-2.2. Способы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б1.58-132,	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29	Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165

		2-9	<p>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</p>	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б1.58-132,	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29	Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165
	Умет ь	2-9	<p>ПК-1.1. Выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-2.1. Применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p>	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29
			ПК-1.2. Обосновывать выбор целесообразного решения	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-28	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35

								Б1.39-55 Б1.164-165
		2-9	ПК-1.3. Подготавливать разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б2.1- Б2.12	Б2.1- Б2.12 Б2.21	Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б1.58-132, Б1.157 Б1.174-175
		2-9	ПК-1.4. Демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации  ПК-2.2. Демонстрировать знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б1.11-18	Б1.11-18 Б1.22-24	Б1.11-18 Б1.22-24 Б1.31-32
	Иметь навык и (владеть)		Владеть навыками использования правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б2.30-41 Б1.51-53	Б2.30-41 Б1.51-53 Б1.56-57 Б1.133-134	Б2.30-41 Б1.51-53 Б1.138-140, Б1.154-156 Б1.159-163

		2-9	<p>ПК-1.1. Выполнены сбор и анализа данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-2.1. Применения методов и технических средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p>	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б2.42-50 Б1.33	Б2.42-50 Б1.33 Б1.136-137 Б1.141-153,	Б2.42-50 Б1.33 Б1.136-137 Б1.141-153, Б1.158 Б1.166-173
		2-9	ПК-1.2. Обоснования выбора целесообразного решения	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б2.42-50 Б1.33	Б2.42-50 Б1.33 Б1.136-137 Б1.141-153,	Б2.42-50 Б1.33 Б1.136-137 Б1.141-153, Б1.158 Б1.166-173
		2-9	ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б1.33	Б2.42-50	Б1.136-137
		2-9	<p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует</p>	Лекции, СРС	Устный опрос, зачет	Б2.42-50 Б1.33	Б2.42-50 Б1.33 Б1.136-137 Б1.141-153,	Б2.42-50 Б1.33 Б1.136-137 Б1.141-153, Б1.158

		знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций						Б1.166-173
--	--	---	--	--	--	--	--	------------

### 2.3. Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК1, 2	Знать	Лекции	Вопросы к зачету	Вопросы 1-10 29-40 59-70	Вопросы 1-20 29-40 59-75	Вопросы 1-28 29-58 59-80
	Уметь	Лекции	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету
	Иметь навыки (владеть)	Лекции	Вопросы к зачету	тесты Б3.1-Б3-15	Б1.1-10 Б1.19 Б2.29 Б1.25-30 Б1.34-35 Б1.39-55 Б1.164-165	тесты Б2.1- Б2.12 Б2.21 Б2.30-41 Б2.42-50

### 2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрено)

### 2.5. Критерии оценки на дифференциальном зачете (не предусмотрено)

### 2.6. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов и экспериментов
« не зачтено»	При ответе обучающегося выяснились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.7. Критерии оценки контрольной работы (не предусмотрено)

## 2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) полное раскрытие вопроса;</li><li>2) указание точных названий и определений;</li><li>3) правильная формулировка понятий и категорий;</li><li>4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;</li><li>5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.</li></ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;</li><li>2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;</li><li>3) использование устаревшей учебной литературы и других источников;</li><li>4) неспособность осветить проблему учебной дисциплины и др.</li></ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;</li><li>2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.;</li><li>3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li></ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"><li>1) нераскрытие темы;</li><li>2) большое количество существенных ошибок;</li><li>3) отсутствие умения и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставленных положительных оценок и др.</li></ol>
Примечание: активные формы обучения – доклады, выступление на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.	

2.10. Критерии оценки письменного задания не (предусмотрено)

2.11. Критерии оценки лабораторного занятия (не предусмотрено)

2.12. Критерии оценки деловой игры(не предусмотрено)

2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата(не предусмотрено)

2.14 Критерии оценки эссе(не предусмотрено)

2.15. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## **2.16. Критерии оценки курсовой работы / проекта (не предусмотрено)**

### **2.17. Допуск к сдаче зачета**

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачёта.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

## **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **3.1. Контрольные задания**

#### **3.1.1. Задания к текущему контролю по технике высоких напряжений. Семина Е.С., 2015 г.**

### **3.2. Тестовые задания**

#### **3.2.1. Тестовые задания.**

#### **Блок 1.**

#### **ТЕСТЫ**

#### **«Техника высоких напряжений»**

**1. Как влияет вторичная обмотка на форму и величину фазных напряжений в трансформаторе с бронестержневым магнитопроводом и обмотками, включенными по схеме звезда-треугольник?**

- 1) устраняет нулевую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.
- 2) устраняет нулевую последовательность и третью гармонику из междуфазных напряжений.
- 3) устраняет обратную последовательность из фазных напряжений.
- 4) устраняет прямую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.

**2. Какие преимущества имеет схема звезда-зигзаг?**

- 1) плохо работает на симметричную нагрузку.
- 2) устраняет нулевую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.
- 3) устраняет обратную последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.
- 4) устраняет прямую последовательность и третью гармонику из фазных напряжений.

**3. Какие группы соединений обмоток имеет трехфазный трансформатор при выпуске с завода?**

- 1) нулевую и шестую.
- 2) нулевую и одиннадцатую.

- 3) первую и шестую.
- 4) третью и четвертую.

#### 4. Как увеличить диапазон регулировки частоты вращения в двигателе с фазным ротором?

- 1) замкнуть роторные реостаты после пуска и разгона электродвигателя.
- 2) увеличить сопротивление роторной обмотки.
- 3) повысить фазное напряжение.
- 4) переключить со звезды на треугольник роторную обмотку.

5. Уравнение нагрева и остывания электрической машины. Обозначения:  $V$  - разность температуры нагрева трансформатора  $\theta_t$  и окружающей среды  $\theta_x$  в текущий момент времени  $t$ ;  $V_{уст}$  - установившаяся разность температуры (превышение температуры) нагрева трансформатора и окружающей среды.  $V_{уст}$  определяется отношением мощности потерь  $q$  в трансформаторе (Вт) к произведению площади поверхности трансформатора  $F$  на коэффициент теплоотдачи  $\alpha$  (Вт/град  $m^2$ );  $T_n$  - постоянная времени нагрева, имеет размерность времени,  $T_n = CG/(\alpha F)$ , где  $C$  - удельная теплоемкость материала,  $G$  - масса электрической машины. Таким образом, постоянные времени зависят только от конструкции трансформатора.  $T_{ост}$  - постоянная времени остывания;  $V_0$  - начальная разность температуры трансформатора и среды.

По какому закону происходит нагрев и остывание электрических машин?

- 1) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \{1 - \exp(-t / T_n)\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_{ост})$ .
- 2) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_{уст} \{1 - \exp(-t / T_{ост})\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_{ост})$ .
- 3) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_{уст} \{1 - \exp(-t / T_n)\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_{ост})$ .
- 4) Нагрев трансформатора происходит по закону:  $V = V_{уст} \{1 - \exp(-t / T_n)\}$ ,  
Охлаждение трансформатора происходит по закону:  $V = V_0 \exp(-t / T_n)$ .

#### 6. Чем определяется установившееся превышение температуры?

- 1) отношением мощности потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.
- 2) отношением энергии потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.
- 3) отношением массы в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.
- 4) отношением мощности потерь в электродвигателе к температуре поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

#### 7. Чем определяется постоянная времени нагрева?

- 1) отношением мощности потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.
- 2) отношением массы электродвигателя к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.
- 3) отношением произведения массы двигателя на теплоемкость к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.?
- 4) отношением произведения массы двигателя на площадь поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.?

#### 8. Уравнение действующего значения эдс в первичной обмотке трансформатора?.

- 1)  $E_M = 4.44 F S W B$
- 2)  $E = 4.44 F S W_1 B_M$
- 3)  $E_M = 4.44 F S W B_M$
- 4)  $E = 4.44 F_M S W B$

### **9. Почему трансформатор вибрирует при работе?**

- 1) из-за явления гистерезиса и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.
- 2) из-за явления вихревых токов и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.
- 3) из-за явления дивергенции и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.
- 4) из-за явления магнитострикции и вибраций ферромагнитных механических частей под действием переменного магнитного поля.

### **10. Что характеризует петля гистерезиса?**

- 1) количество энергии, запасаемой в магнитопроводе за один цикл перемагничивания.
- 2) количество энергии, теряемой в магнитопроводе за один цикл перемагничивания.
- 3) количество энергии, теряемой в магнитопроводе под действием вихревых токов.
- 4) остаточную намагниченность.

### **11. Как влияет на мощность двигателя частота питающего тока.**

- 1) мощность двигателя не зависит от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.
- 2) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) независимо от условия постоянства магнитного потока.
- 3) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.
- 4) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от напряжения, а не от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.

### **12. Как направлены вращения поля статора и ротора в асинхронном электродвигателе?**

- 1) в одну сторону.
- 2) в противоположную сторону.
- 3) в разные стороны.
- 4) в зависимости от остаточного потока в одну сторону или в разные.

### **13. Что такое однофазный электродвигатель?**

- 1) двигатель, включенный в трехфазную сеть через конденсаторы..
- 2) двигатель, включенный в однофазную сеть.
- 3) только двигатель с одной обмоткой.
- 4) только двигатель с двумя обмотками, включенный в однофазную сеть.

### **14. Может ли работать трехфазный электродвигатель от однофазной сети?**

- 1) может в однофазном режиме.
- 2) может в двухфазном режиме.
- 3) не может.
- 4) может в трехфазном режиме без изменения схемы включения.

### **15. Как возникает и влияет напряжение обратной последовательности на работу асинхронного двигателя?**

- 1) напряжение обратной последовательности создается несимметрией фазных напряжений и приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, препятствует работе двигателя.

2) напряжение обратной последовательности создается несимметрией линейных напряжений и приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, препятствует работе двигателя.

3) напряжение обратной последовательности создается несимметрией линейных напряжений, но не приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, и не препятствует работе двигателя.

4) напряжение обратной последовательности создается несимметрией линейных напряжений и приводит к возникновению тормозящего поля в электродвигателе, препятствует работе двигателя.

#### **16. Зачем однофазному двигателю пусковая обмотка?**

- 1) для повышения минимального момента.
- 2) для повышения номинального момента.
- 3) для повышения максимального момента.
- 4) для повышения пускового момента путем уменьшения потока обратной последовательности.

#### **17. Как уменьшить частоту вращения синхронного электродвигателя?**

- 1) напряжением питающего тока и числом пар полюсов якоря.
- 2) частотой питающего тока и увеличением числа пар полюсов якоря.
- 3) частотой питающего тока и числом пар полюсов индуктора.
- 4) величиной питающего тока индуктора.

#### **18. Что такое опрокидывание электродвигателя?**

- 1) резкое нарастание момента электродвигателя при механической перегрузке.
- 2) остановка электродвигателя при механической перегрузке.
- 3) остановка электродвигателя при обрыве фазы.
- 4) остановка электродвигателя при динамическом торможении.

#### **19. Что такое «двигательное напряжение» в трансформаторе?**

- 1) напряжение на подводящих зажимах.
- 2) напряжение на отходящих зажимах.
- 3) напряжение между фазой и корпусом.
- 4) термин неверный.

#### **20. Какой переходный процесс в двигателе, описываемом дифференциальным уравнением первого порядка?**

- 1) апериодический.
- 2) периодический.
- 3) нет переходного процесса.
- 4) не имеет значения.

#### **21. Какой переходный процесс в двигателе, описываемом дифференциальным уравнением второго порядка?**

- 1) апериодический.
- 2) возможен колебательный характер.
- 3) невозможен колебательный характер.
- 4) возможен колебательный характер при действительных корнях характеристического уравнения.

#### **22. Как влияет увеличение площади двигателя на процесс нагрева?**

- 1) увеличивает постоянную времени и установившееся превышение температуры.
- 2) уменьшает постоянную времени и установившееся превышение температуры.
- 3) не влияет на постоянную времени и установившееся превышение температуры.
- 4) уменьшает или увеличивает постоянную времени и установившееся превышение температуры в зависимости от мощности машины.

**23. Как влияет увеличение площади двигателя на постоянную времени остывания?**

- 1) уменьшает постоянную времени .
- 2) уменьшает постоянную времени и установившееся превышение температуры.
- 3) не влияет на постоянную времени и установившееся превышение температуры.
- 4) уменьшает или увеличивает постоянную времени и установившееся превышение температуры.

**24. Почему постоянные времени нагрева и остывания могут отличаться?**

- 1) из-за различия коэффициента теплоотдачи во включенном и выключенном состоянии электрической машины.
- 2) из-за различия мощности машины во включенном и выключенном состоянии электрической машины.
- 3) не различаются.
- 4) по неустановленным причинам.

**25. Как увеличить установившийся ток короткого замыкания трансформатора?**

- 1) уменьшить сопротивление цепи намагничивания.
- 2) увеличить сопротивление короткого замыкания.
- 3) уменьшить реактивную часть сопротивления короткого замыкания.
- 4) уменьшить сопротивление короткого замыкания.

**26. По какому пути распространяется магнитный поток нулевой последовательности в стержневом трансформаторе?**

- 1) по стержням, воздуху, и окружающим металлоконструкциям.
- 2) окружающим металлоконструкциям.
- 3) по воздуху.
- 4) по ярму и окружающим металлоконструкциям.

**27. Как устранить магнитный поток нулевой последовательности?**

- 1) применением нулевых проводов и схемой треугольник.
- 2) схемой зигзаг.
- 3) только применением схемы треугольник.
- 4) только стержневым магнитопроводом.

**28. Почему КПД автотрансформатора больше?**

- 1) потому, что в автотрансформаторе потери существуют и учитывают только в той части мощности, которая передается электромагнитным путем.
- 2) потому, что в автотрансформаторе применяют особо хорошие материалы.
- 3) потому, что автотрансформаторы маломощны и потери незначительны.
- 4) потому, что в автотрансформаторе потери существуют и учитывают только в той части мощности, которая передается электрическим путем.

**29. Чем определяется коэффициент выгодности?**

- 1) степенью близости коэффициента трансформации к единице.
- 2) степенью близости коэффициента трансформации к 2.5.
- 3) степенью близости коэффициента трансформации к 0.5.
- 4) степенью близости коэффициента трансформации к 3.

**30. Как маркируют выводы ВН и НН однофазных трансформаторов?**

- 1) Для ВН-А, В, для НН-а. d.
- 2) Для ВН-А, Х, для НН-а. х.
- 3) Для ВН-А, Х, для НН-х. у.
- 4) Для ВН-А, С, для НН-а. х.

**31. Маркировка выводов асинхронного электродвигателя.**

- 1) начала обмоток А1, В2, С3, концы обмоток - С4, С5, С6.

- 2) начала обмоток С1, С2, С3, концы обмоток - С4, С5, С6.
- 3) начала обмоток С1, С2, С3, концы обмоток - Х4, У5, Z6.
- 4) начала обмоток А, В, С, концы обмоток - Х, У, Z.

**32. Предельно допустимое напряжение между ламелями коллектора под щетками?**

- 1) около 5 В, чтобы не горела электрическая дуга.
- 2) около 25 В, чтобы не горела электрическая дуга.
- 3) около 15 В, чтобы не горела электрическая дуга.
- 4) около 10 В, чтобы не горела электрическая дуга.

**33. Как проявляется реакция якоря?**

- 1) смещением физической нейтрали, без искрения в коллекторно-щеточном механизме.
- 2) смещением физической нейтрали и искрением в коллекторно-щеточном механизме.
- 3) смещением физической нейтрали.
- 4) смещением геометрической нейтрали и искрением в коллекторно-щеточном механизме.

**34. Почему происходит бросок тока при включении трансформатора в сеть?**

- 1) бросок тока происходит при включении в момент малого напряжения в сети из-за удвоения магнитного потока при сильном насыщении магнитопровода.
- 2) бросок тока происходит при включении в момент наибольшего напряжения в сети из-за удвоения магнитного потока при сильном насыщении магнитопровода.
- 3) бросок тока происходит при включении в момент малого напряжения в сети из-за малого сопротивления короткого замыкания.
- 4) бросок тока при включении в момент малого напряжения в сети не происходит..

**35. Что такое ударный коэффициент?**

- 1) кратность кратковременного увеличения тока намагничивания.
- 2) кратность кратковременного увеличения тока короткого замыкания трансформатора, возникает из-за индуктивностей рассеяния и не превышает двух.
- 3) кратность кратковременного увеличения магнитного потока трансформатора, возникает из-за индуктивностей рассеяния и не превышает двух.
- 4) кратность кратковременного увеличения тока короткого замыкания трансформатора, возникает из-за индуктивностей намагничивания и не превышает двух.

**36. Назначение тока возбуждения в машине постоянного тока?**

- 1) создание магнитного потока рассеяния
- 2) создание магнитного потока в якоре.
- 3) создание магнитного потока в щетках.
- 4) создание магнитного потока во всех деталях машины.

**37. Назначение шагового двигателя.**

- 1) Дозированное перемещение рабочего органа. Укажите наиболее полный ответ.
- 2) Дозированное перемещение рабочего органа без накопления ошибки.
- 3) Дозированное перемещение рабочего органа с накоплением ошибки.
- 4) Дозированное перемещение рабочего органа без накопления ошибки в соответствии с управляющими сигналами.

**38. Что такое исполнительный двигатель?**

- 1) двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях отсутствует самоход.
- 2) синхронный двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях отсутствует самоход.

3) двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях допускается самоход.

4) трехфазный двигатель, частота вращения которого строго связана с управляющим напряжением при наличии напряжения возбуждения, например электрический счетчик. В исполнительных двигателях отсутствует самоход.

### **39. Какую форму и почему имеет намагничивающий ток трансформатора?**

1) намагничивающий ток синусоидален.

2) намагничивающий ток содержит высшие четные гармоники для формирования в нелинейном магнитопроводе синусоидальной эдс.

3) намагничивающий ток содержит высшие нечетные гармоники для формирования в нелинейном магнитопроводе синусоидальной эдс.

4) намагничивающий ток содержит высшие нечетные гармоники для формирования в нелинейном магнитопроводе несинусоидальной эдс.

### **40. Как конструктивно выполнен однофазный трансформатор?**

1) состоит из трехстержневого магнитопровода с обмоткой –стержня, магнитопровода без обмотки –ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, нескольких обмоток..

2) состоит из разомкнутого магнитопровода с обмоткой –стержня, магнитопровода без обмотки –ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, нескольких обмоток..

3) состоит из магнитопровода с обмоткой –стержня, магнитопровода без обмотки –ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, одной обмотки.

4) состоит из магнитопровода с обмоткой –стержня, магнитопровода без обмотки –ярма, выводов обмоток, системы охлаждения, нескольких обмоток..

### **41. Какие типы обмоток применяют в однофазных трансформаторах?**

1) многослойные конические, дисковые и др.

2) многослойные сферические, дисковые и др.

3) многослойные конические, дисковые и др.

4) многослойные цилиндрические, дисковые и др.

### **42. Напишите выражение для ЭДС первичной и вторичной обмоток.**

1)  $E_1 = 4.44FSW_1B$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B$

2)  $E_1 = 4.44FSW_1B_m$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B_m$

2)  $E_3 = 4.44FSW_1B$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B$

3)  $E_4 = 4.44FSW_1B$ ,  $E_2 = 4.44FSW_2B$

### **43. Объясните по эквивалентной схеме почему магнитный поток трансформатора мало изменяется от величины тока вторичной обмотки?**

1) из-за малости сопротивления короткого замыкания.

2) из-за малости части сопротивления короткого замыкания, обусловленной первичной обмоткой.

3) из-за малости части сопротивления короткого замыкания, обусловленной вторичной обмоткой.

4) из-за малости части сопротивления контура намагничивания.

### **44. Как пересчитывают величины токов, сопротивлений и напряжений в приведенном трансформаторе?**

1) токи и напряжения через коэффициент трансформации, сопротивления через его квадрат.

2) токи и напряжения через коэффициент трансформации, сопротивления через его квадрат если коэффициент трансформации больше единицы.

3) токи и напряжения через коэффициент трансформации, сопротивления через его квадрат если коэффициент трансформации больше 10.

4) токи и напряжения через квадрат коэффициента трансформации, сопротивления также через его квадрат.

### **45. Какие типы магнитопроводов применяют в однофазных трансформаторах?**

- 1) только стержневые.
  - 2) лишь броневые, тороидальные.
  - 3) всегда стержневые, броневые.
  - 4) стержневые, броневые, тороидальные.
- 46. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется экспериментально?**
- 1) Отношением числа витков в обмотках ВН к НН, практически по отношению напряжений.
  - 2) Отношением токов в обмотках ВН к НН соответственно.
  - 3) Отношением мощностей в обмотках ВН к НН, практически по отношению напряжений.
  - 4) Отношением числа витков в обмотках НН к ВН, практически по отношению напряжений.
- 47. Как связаны напряжения первичной и вторичной обмоток?**
- 1) через коэффициент трансформации как отношение напряжения НН к СН.
  - 2) через коэффициент трансформации как отношение напряжения СН к НН.
  - 3) через коэффициент трансформации как отношение напряжения ВН к НН.
  - 4) через коэффициент трансформации как отношение токов обмоток ВН к НН.
- 48. Как зависит ток намагничивания от приложенного напряжения?**
- 1) линейно с плавным увеличением тока намагничивания при превышении напряжением номинального значения.
  - 2) нелинейно с резким увеличением тока намагничивания при превышении напряжением номинального значения.
  - 3) нелинейно с резким увеличением тока намагничивания при превышении напряжением двойного номинального значения.
  - 4) нелинейно с резким уменьшением тока намагничивания при превышении напряжением номинального значения.
- 49. Почему магнитопровод выполнен из пластин электротехнической стали?**
- 1) для удобства сборки магнитопровода.
  - 2) для облегчения магнитопровода.
  - 3) для уменьшения потерь в магнитопроводе.
  - 4) для уменьшения потерь на гистерезис в магнитопроводе.
- 50. Чем вызваны потери в магнитопроводе?**
- 1) только потерями на гистерезис.
  - 2) потерями на гистерезис и вихревыми токами.
  - 3) только потерями на вихревые токи.
  - 4) потерями на трение
- 51. Определяющим признаком синхронной машины по отношению к другим видам машин является**
- 1) наличие якоря и ротора;
  - 2) наличие обмотки якоря и обмотки ротора;
  - 3) частота вращения ротора жёстко связана с частотой вращения магнитного поля якоря;
  - 4) основной магнитный поток замыкается, проходя по сердечнику якоря и ротора.
- 52. Характеристикой холостого хода синхронного генератора является зависимость**
- 1) э.д.с. генератора от тока возбуждения;
  - 2) тока возбуждения от э.д.с. генератора;
  - 3) э.д.с. генератора от тока нагрузки;
  - 4) тока якоря от э.д.с. генератора.
- 53. Повышение угловой скорости машины постоянного тока достигается**
- 1) Уменьшением тока возбуждения.
  - 2) Уменьшением напряжения питания
  - 3) Уменьшением частоты питающего тока
  - 4) Уменьшением частоты напряжения питания
- 54. Как определяют влажность обмоток трансформатора?**
- 1) по отношению сопротивлений утечки изоляции через 60 и 15 секунд.

- 2) по отношению сопротивлений утечки изоляции через 600 и 150 секунд.
- 3) по отношению токов утечки изоляции через 15 и 600 секунд.
- 4) по отношению токов утечки изоляции через 150 и 600 секунд.

**55. Почему вторичное напряжение трансформатора увеличивается при работе на емкостную нагрузку?**

- 1) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с емкостью нагрузки, увеличивая выходное напряжение трансформатора.
- 2) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с индуктивностью нагрузки, увеличивая выходное напряжение трансформатора.
- 3) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с емкостью нагрузки при параллельном включении.
- 4) индуктивности рассеяния сопротивления  $Z_k$  взаимодействуют с индуктивностью нагрузки, увеличивая выходное напряжение трансформатора при последовательном соединении.

**56. Пусковой ток трёхфазного асинхронного двигателя**

- 1) не зависит от момента нагрузки на его валу;
- 2) зависит от момента нагрузки на его валу;
- 3) зависит от подведённого напряжения и входного сопротивления фазы;
- 4) больше номинального тока примерно в 5-7 раз.

**57. Имеется трёхфазная сеть с линейным напряжением 220 В. В режиме холостого хода, произвели переключение обмотки с «треугольника» на «звезду».**

Линейный ток в установившемся режиме:

- 1) увеличился в 1.73 раза;
- 2) не изменил своего прежнего значения;
- 3) уменьшился в 1.73 раза;
- 4) уменьшился в 3 раза.

**58. Каковы пути основного с магнитного потока и потока рассеяния?**

- 1) основной поток распространяется по воздуху, но через все обмотки. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в основном по воздуху.
- 2) основной поток распространяется по магнитопроводу и не через все обмотки. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в основном по воздуху.
- 3) основной поток распространяется по магнитопроводу, частично по воздуху но через все обмотки. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в том числе и по воздуху.
- 4) основной поток распространяется частично по воздуху через первичную обмотку. Поток рассеяния распространяется без проникновения в другие обмотки и в том числе и по воздуху.

**59. Что характеризует коэффициент электромагнитного рассеивания?**

- 1) чем ближе к 1 тем меньше поток рассеяния.
- 2) чем ближе к 2 тем меньше поток рассеяния.
- 3) чем ближе к 3 тем меньше поток рассеяния.
- 4) чем ближе к 4 тем меньше поток рассеяния.

**60. Почему в отключенном трансформаторе могут существовать напряжения на выводах обмоток?**

- 1) из-за наличия магнитного поля рассеяния от других трансформаторов.
- 2) из-за наличия наводок от осветительной сети.
- 3) из-за наличия электрического поля рассеяния от других трансформаторов.
- 4) из-за наличия поля рассеяния от проводов.

**61. Для чего применяют масло в трансформаторах?**

- 1) для охлаждения и улучшения изоляции.
- 2) в основном для улучшения изоляции.
- 3) лишь для охлаждения изоляции.
- 4) как правило для смазки вибрирующих частей.

**62. Что такое сухой трансформатор?**

- 1) трансформатор без предусмотренного масляного охлаждения
- 2) трансформатор с броневым магнитопроводом.
- 3) трансформатор с стержневым магнитопроводом.
- 4) трансформатор, который может работать с маслом и без него.

**63. Что такое измерительный трансформатор тока, где он применяется, как его включают в электрическую цепь?**

- 1) трансформатор, включаемый вторичной обмоткой в разрыв цепи и с первичной обмоткой, замкнутой накоротко через амперметр. Предназначен для измерения больших токов в электрической цепи.
- 2) трансформатор, включаемый параллельно с первичной обмоткой в разрыв цепи и с вторичной обмоткой, замкнутой накоротко через амперметр.
- 3) Предназначен для измерения больших токов в электрической цепи.  
трансформатор, включаемый с вторичной обмоткой, замкнутой накоротко через амперметр. 4) Предназначен для измерения больших токов в электрической цепи.

**64. Что такое “ генераторное” и ”двигательное“ напряжение?**

- 1) “ генераторное” и ”двигательное“ напряжение соответственно на входе генератора (трансформатора) и на выходе двигателя (трансформатора) .
- 2) “ генераторное” и ”двигательное“ напряжение соответственно на выходе генератора (трансформатора) и на входе двигателя (трансформатора) .
- 3) это одно и то же.
- 4) нет таких терминов.

**65. Что определяют в опыте короткого замыкания?**

- 1) номинальное напряжение , сопротивление короткого замыкания и мощность потерь в обмотках трансформатора.
- 2) напряжение холостого хода и мощность потерь в магнитопроводе.
- 3) напряжение короткого замыкания, сопротивление контура намагничивания и мощность потерь в обмотках трансформатора.
- 4) напряжение короткого замыкания, сопротивление короткого замыкания и мощность потерь в обмотках трансформатора.

**66. Что определяют в опыте холостого хода?**

- 1) номинальное напряжение , сопротивление короткого замыкания и мощность потерь в обмотках трансформатора.
- 2) напряжение холостого хода и мощность потерь в магнитопроводе.
- 3) напряжение короткого замыкания, сопротивление контура намагничивания и мощность потерь в обмотках трансформатора.
- 4) номинальное напряжение на обмотках и мощность потерь в магнитопроводе, сопротивление контура намагничивания, ток намагничивания..

**67. Напряжение короткого замыкания 5%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки?**

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 30
- 4) 40

**68. Напряжение короткого замыкания 80%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки?**

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 1.25
- 4) 4

**69. Почему измерительный трансформатор тока работает безаварийно в режиме короткого замыкания?**

- 1) потому, что ток первичной обмотки отсутствует.
- 2) потому, что ток вторичной обмотки определяется током нагрузки.
- 3) потому, что ток первичной обмотки определяется током сетевой нагрузки.
- 4) потому, что ток первичной обмотки мал.

**70. Как зависит КПД трансформатора от коэффициента мощности нагрузки?**

- 1) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД наибольший.
- 2) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД наименьший.
- 3) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД равен 50%.
- 4) При равенстве потерь в стали и обмотках КПД не вычисляется.

**71. Кто изобрел трехфазный трансформатор, трехфазный генератор, трехфазный асинхронный электродвигатель?**

- 1) М.О. Доливо-Добровольский.
- 2) Б.С. Стечкин
- 3) А.С. Попов
- 4) А. Суслин.

**72. Как определить ток короткого замыкания при известном сопротивлении короткого замыкания?**

- 1) напряжение сети разделить на половину сопротивления короткого замыкания.
- 2) напряжение сети разделить на удвоенное сопротивление короткого замыкания.
- 3) напряжение сети разделить на сопротивление короткого замыкания.
- 4) напряжение сети разделить на реактивную часть сопротивления короткого замыкания.

**73. Как зависит напряжение короткого замыкания от конструктивных особенностей трансформатора?**

- 1) мало зависит.
- 2) зависит только от сечения магнитопровода.
- 3) зависит от материала проводов.
- 4) с увеличением потока рассеяния (разнесение обмоток) поле рассеяния увеличивается и напряжение КЗ также увеличивается.

**74. При каких коэффициентах нагрузки целесообразно эксплуатировать трансформатор?**

- 1) около 0.65
- 2) около 0.1
- 4) около 0.3
- 5) около 1.1

**75. Какие требования предъявляют к трансформаторам при параллельном включении? Укажите наиболее полный ответ.**

- 1) номинальные мощности отличаются не более чем в 3 раза, напряжения КЗ отличаются не более 10%, одинаковые группы соединения, напряжения холостого хода отличаются не более чем на 0.5%.
- 2) напряжения КЗ отличаются не более 10%, одинаковые группы соединения, напряжения ХХ отличаются не более чем на 0.5%.
- 3) номинальные мощности отличаются не более чем в 3 раза, напряжения КЗ отличаются не более 1%, группы соединения значения не имеют, напряжения холостого хода отличаются не более чем на 5%.
- 4) одинаковые группы соединения, напряжения холостого хода отличаются не более чем на 0.5%.

**76. Что означает номер группы соединения обмоток 11?**

- 1) фаза высокого напряжения опережает фазу низкого напряжения на 330 градусов.
- 2) фаза низкого напряжения на 11 часов, фаза высокого напряжения на 12 часов циферблата.
- 3) вторичное напряжение опережает первичное на 330 градусов.
- 4) вторичное напряжение опережает высокое на 11 градусов.

**77. Как должны быть сфазированы обмотки трансформаторов при параллельном включении?**

- 1) номера групп должны совпадать.
- 2) номера групп должны быть четными.
- 3) номера групп должны быть нечетными.
- 4) номера групп должны следовать один за другим, например, 11 и 12.

**78. Можно ли параллельно включить однофазные трансформаторы с одинаковыми номинальными напряжениями в различные фазы с одинаковым напряжением трехфазной сети переменного тока?**

- 1) нельзя.
- 2) можно.
- 3) не имеет значения.
- 4) нельзя при последовательном соединении.

**79. Что такое уравнивающие токи и чем они определяются?**

1) ток, циркулирующий по вторичным обмоткам параллельно включенных трансформаторов на холостом ходу под действием разности ЭДС холостого хода в вторичных обмотках.

2) ток, циркулирующий по первичным обмоткам параллельно включенных трансформаторов при несимметричной нагрузке.

3) ток, циркулирующий по вторичным и первичным обмоткам последовательно включенных трансформаторов на холостом ходу под действием разности ЭДС холостого хода в вторичных обмотках.

4) ток, циркулирующий по вторичным и первичным обмоткам параллельно включенных трансформаторов на холостом ходу под действием разности ЭДС холостого хода в вторичных обмотках.

**80. Почему номинальные мощности трансформаторов при параллельном включении должны отличаться не более чем в 3 раза?**

- 1) заметно проявляется комплексный характер сопротивления  $Z_k$ , не учитываемый формулами.
- 2) в иных случаях трансформаторы включать нецелесообразно.
- 3) заметно проявляется мнимый характер сопротивления  $Z_k$ , не учитываемый формулами.
- 4) указанное условие необязательно.

**81. К чему приведет параллельное включение двух трансформаторов с почти одинаковыми параметрами, но с разным напряжением короткого замыкания на параллельную работу?**

- 1) к возможной перегрузке трансформатора с меньшим  $Z_k$ .
- 2) к перегрузке трансформатора с наибольшим  $Z_k$ .
- 3) перегрузка наступит только при удвоении суммарной мощности.
- 4) перегрузка не наступит.

**82. Что такое группа соединений обмоток?**

1) угол сдвига фаз низкого напряжения относительно высокого. (Один номер группы соответствует 33 градусам).

2) угол сдвига фаз вторичного напряжения относительно первичного. (Один номер группы соответствует 1 градусу).

3) угол сдвига фаз низкого напряжения относительно высокого. (Один номер группы соответствует 20 градусам).

4) угол сдвига фаз низкого напряжения относительно высокого. (Один номер группы соответствует 30 градусам).

**83. Как определяются время нагрева по экспериментальным графикам?**

1) по расстоянию между проекцией точки пересечения касательной к графику нагрева, проведенной из начала координат с ординатой температуры установившегося режима на ось времени и началом координат.

2) только расчетным путем.

3) только экспериментальным измерением температуры.

4) расчетным путем и экспериментальным измерением температуры.

**84. Какие классы нагровостойкости изоляции используют в масляных трансформаторах?**

- 1) в основном А.
- 2) только А.
- 3) А и В одновременно.
- 4) любые классы.

**85. Как определить температуру обмотки трансформатора?**

1) по сопротивлению обмотки в холодном состоянии с пересчетом данных к 75 градусам Цельсия.

- 2) термометром на поверхности бака с незначительной коррекцией показаний.
- 3) по сопротивлению обмотки горячем состоянии или по температуре встроенных датчиков.
- 4) по сопротивлению обмотки в холодном и горячем состоянии или по температуре встроенных датчиков.

**86. Что характеризует постоянная времени нагрева ?**

- 1) характеризует инерционность процесса нагрева.
- 2) характеризует скорость процесса нагрева.
- 3) характеризует температуру нагрева
- 4) полное время нагрева.

**87. Что такое подмагничивание сердечника трансформатора и в каких схемах оно возникает?**

1) нежелательное явление, возникает при протекании в обмотках трансформатора переменного тока.

- 2) возникает при протекании в обмотках трансформатора высших четных гармоник тока.
- 3) возникает при протекании в обмотках трансформатора высших нечетных гармоник тока.
- 4) нежелательное явление, возникает при протекании в обмотках трансформатора постоянного тока.

**88. Почему активное сопротивление трансформатора приводят к температуре 75 градусов Цельсия?**

- 1) для учета его реального значения в работающем трансформаторе.
- 2) для устранения опасности перегрева.
- 3) указанная температура опасна для магнитопровода.
- 4) для учета его реального значения и определения потерь в работающем трансформаторе.

**89. Почему в схеме Д/Д в линейных напряжениях третьей гармоники практически нет ?**

- 1) из-за размагничивающего действия циркулирующего в треугольнике тока нулевой последовательности.
- 2) из-за размагничивающего действия циркулирующего в треугольнике тока третьей гармоники.
- 3) из-за несинусоидального намагничивающего тока.
- 4) в схеме «треугольник» напряжение третьей гармоники достаточно выражено.

**90. К чему приводит наличие третьей гармоники в токе намагничивания ?**

- 1) к синусоидальной эдс в обмотках.
- 2) к несинусоидальной эдс в обмотках.
- 3) к подмагничиванию трансформатора.
- 4) к перекосу фазных напряжений.

**92. Зачем в трехфазных трансформаторах маломощную обмотку включают по схеме треугольник и при этом не выводят ее наружу?**

- 1) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы зигзаг.
- 2) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы звезда.
- 3) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы треугольник.
- 4) для устранения третьей гармоники и нулевой последовательности в фазных напряжениях схемы звезда/звезда с нулевыми проводами.

**93. Какая температура окружающей среды является стандартной?**

- 1) 30 градусов Цельсия.
- 2) 40 градусов Цельсия.
- 3) 0 градусов Цельсия.
- 4) 20 градусов Цельсия.

**94. Как зависит массогабаритные параметры трансформатора от теплостойкости изоляции?**

- 1) не зависит от массы изоляции.
- 2) чем выше нагревостойкость изоляции, тем меньше трансформатор.
- 3) обратно пропорционально.
- 4) прямо пропорционально.

**95. Что такое типовая мощность трансформатора?**

- 1) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора , работающего на вентильную нагрузку.
- 2) несуществующее понятие.
- 3) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора , работающего на осветительную нагрузку.
- 4) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора , работающего на активную нагрузку.

**96. Как связаны типовая и номинальная мощности трансформатора?**

- 1) типовая мощность - полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора , работающего на вентильную нагрузку.
- 2) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора , работающего на реактивную нагрузку.
- 3) несуществующее понятие.
- 4) полусумма номинальных мощностей первичной и вторичной обмоток трансформатора , работающего на осветительную нагрузку.

**97. Как повернуты фазы линейных напряжения первичной и вторичной обмоток в трехфазном трансформаторе?**

- 1) в соответствии с группой соединения обмоток от нуля до 330 градусов.
- 2) под углом 90 градусов..
- 3) соответствии с группой соединения обмоток противофазно..
- 4): соответствии с группой соединения обмоток с шагом 60 градусов.

**98. Почему АТ обладает более высоким кпд по сравнению с трансформатором?**

- 1) потому, что потери в трансформаторе относят сумме мощностей, передаваемых трансформатором и мощности, передаваемой помимо трансформатора электрическим путем.
- 2) высоким кпд не обладают потому, что потери в трансформаторе относят сумме мощностей, передаваемых трансформатором и мощности, передаваемой помимо трансформатора электрическим путем.
- 3) потому, что потери в трансформаторе относят к мощности, передаваемой помимо трансформатора электрическим путем.
- 4) потому, что потери в трансформаторе относят сумме мощностей, передаваемых трансформатором .

**99. Почему понижающий АТ представляет опасность даже при пониженном вторичном напряжении.**

- 1) при заземленной нейтрали в питающей сети на вторичной обмотке автотрансформатора может быть высокое напряжение относительно земли.
- 2) при заземленной нейтрали в питающей сети на вторичной обмотке автотрансформатора не может быть высокое напряжение относительно земли.
- 3) при заземленной нейтрали в питающей сети на вторичной обмотке автотрансформатора может быть высокое напряжение относительно земли только в повышающем АТ.
- 4) опасен при повреждении изоляции.

**100. Как переделать трансформатор в АТ?**

- 1) нельзя переделать.
- 2) соединить вторичную обмотку с первичной и включить ее последовательно по току нагрузки.
- 3) соединить вторичную обмотку с первичной параллельно..
- 4) соединить вторичную обмотку к нагрузке.

**101. Что входит в паспортные данные трансформатора? Укажите наиболее полный ответ**

- 1) тип, частота тока, мощность, схема включения, номинальные напряжения,  $I_{xx}$ ,  $R_x$ ,  $R_{kz}$ , массо-габаритные показатели, устройство системы охлаждения некоторые сведения.
- 2) все, кроме мощности, схемы включения, номинальных напряжений.
- 3) мощность,  $R_x$ ,  $R_{kz}$ , массо-габаритные показатели.
- 4) данные опытов ХХ и КЗ

**102. Внешней характеристикой трансформатора называется зависимость**

- 1) тока на вторичной обмотке от напряжения на выходе трансформатора;
- 2) тока на вторичной стороне от тока на первичной стороне;
- 3) напряжения на вторичной стороне от тока на вторичной стороне трансформатора;
- 4) тока на вторичной стороне от мощности нагрузки.

**103. Необходимым условием включения трансформаторов на параллельную работу является равенство**

- 1) групп соединения обмоток;
- 2) коэффициентов полезного действия;
- 3) номинальных токов на вторичной стороне трансформаторов;
- 4) напряжений короткого замыкания.

**104. Какие преимущества и недостатки схемы Z?**

- 1) схема хорошо работает на несимметричную нагрузку, но увеличивается расход меди на 15% и потери в обмотках.
- 2) нет преимуществ, поэтому редко применяется.
- 3) схема хорошо работает на несимметричную нагрузку, но увеличивается расход меди на 30% и потери в обмотках?
- 4) схема хорошо работает на симметричную нагрузку.

**105. В каких случаях целесообразно применять включение одной из обмоток по схеме зигзаг?**

- 1) при работе на вентильную и несимметричную нагрузки.
- 2) схему применять нецелесообразно.
- 3) нет преимуществ, поэтому редко применяется.
- 4) схема хорошо работает на симметричную нагрузку.

**106. Почему в схеме зигзаг при неравенстве напряжений в каждой обмотке фазные напряжения одинаковы?**

- 1) в схеме зигзаг нулевая последовательность в включенных встречно обмотках разных фаз вычитается, поэтому перекося фазных напряжений устраняется.
- 2) в схеме зигзаг нулевая последовательность в включенных согласно обмотках разных фаз вычитается, поэтому перекося фазных напряжений устраняется.
- 3) в схеме зигзаг перекося фазных напряжений не устраняется.
- 4) в схеме зигзаг нулевая последовательность в линейных напряжениях устраняется.

**107. Что произойдет с режимом трехфазного трансформатора при включении обмоток по схеме Д/Д без учета маркировки?**

- 1) аварийный режим близкий к короткому замыканию.
- 2) повсеместно включают без аварийного режима.
- 3) увеличение ток намагничивания по числу фаз в три раза.
- 4) аварийный режим с достижением током номинального значения.

**108. Какова причина появления потоков нулевой последовательности?**

- 1) несимметрия фазной нагрузки и различие токов намагничивания.

- 2) несимметрия линейного напряжения.
- 3) потоков нулевой последовательности нет, есть прямая последовательность.
- 4) только несимметрия нагрузки.

**109. Что такое коэффициент трансформации и как он определяется экспериментально для трехфазных трансформаторов?**

- 1) по отношению линейных напряжений ВН и НН.
- 2) по отношению фазных напряжений.
- 3) по отношению линейных напряжений НН и ВН.
- 4) по отношению линейных и фазных напряжений.

**110. В чем проявляется подмагничивание?**

- 1) в гудении трансформатора.
- 2) в значительном увеличении тока намагничивания.
- 3) в значительном увеличении потребляемого тока.
- 4) заметного проявления нет.

**111. Как сдвинуты по фазе магнитные токи и потоки основной и высших гармоник в трансформаторах с различной конструкцией магнитопровода?**

- 1) от конструкции трансформатора сдвиг не зависит.
- 2) не сдвинуты.
- 3) на 180 градусов.
- 4) на 120 градусов.

**112. Каковы пути основного магнитного потока в трехфазном трансформаторе с различным типом магнитопровода для нулевой последовательности и третьей гармоник магнитного потока?**

- 1) не зависит от конструкции магнитопровода.
- 2) в стержневом по воздуху и металлоконструкциям вокруг трансформатора, в бронестержневом по магнитопроводу.
- 3) зависит от конструкции ярма.
- 4) в бронестержневом по воздуху и металлоконструкциям вокруг трансформатора, в стержневом по магнитопроводу.

**113. Почему надо соблюдать маркировку при соединении обмоток трехфазных трансформаторов?**

- 1) во избежание перекоса напряжений.
- 2) во избежание сложностей при параллельной работе.
- 3) во избежание аварийного режима.
- 4) во избежание появления третьей гармоники в напряжении.

**114. Что произойдет с режимом трехфазного трансформатора при включении обмоток по схеме Y/Y без учета маркировки?**

- 1) не опасно.
- 2) в групповом -аварийный режим.
- 3) в групповом- перекос фазных напряжений, в стержневом -аварийный режим.
- 4) включают повсеместно, считается самым перспективным вариантом.

**115. Как выглядит форма намагничивающего тока в трехфазных трансформаторах?**

- 1) нормально содержит низшие субгармоники.
- 2) нормально содержит высшие четные гармоники.
- 3) нормально содержит высшие нечетные гармоники.
- 4) нормально не содержит высшие нечетные гармоники.

**116. Какова причина появления высших гармоник в намагничивающем токе?**

- 1) нелинейность магнитопровода.
- 2) несинусоидальность напряжения генератора.
- 3) вихревые токи магнитопровода.
- 4) старение магнитопровода.

**117. Почему в схеме  $Y/Y$  в линейных напряжениях третьей гармоники нет, а в фазных есть?**

1) вопрос поставлен неверно.

2) линейные напряжения является разностью фазных, поэтому синфазные третьи гармоники в нем вычитаются и отсутствуют.

3) линейные напряжения содержат высшие гармоники а фазные не содержат.

4) линейные и фазные напряжения содержат третьи гармоники.

**118. Почему в трансформаторе при синусоидальном токе намагничивания ЭДС обмоток несинусоидальна?**

1) синусоидального тока намагничивания в указанной схеме нет.

2) из-за нелинейности магнитопровода.

3) из-за малости линейного участка в кривой намагничивания.

4) из-за периодичности тока намагничивания.

**119. Почему в трансформаторе при несинусоидальном токе намагничивания ЭДС обмоток синусоидальна?**

1) из-за нелинейности магнитопровода.

2) синусоидального тока намагничивания в указанной схеме нет.

3) из-за линейности магнитопровода.

4) из-за малости линейного участка в кривой намагничивания.

**120. Как определить группу соединений?**

1) вектор ВН направить на 12 часов, вектор НН покажет номер группы на шкале циферблата стрелочных часов..

2) вектор НН направить на 12 часов, вектор ВН покажет номер группы на шкале стрелочных часов..

3) вектор ВН направить на 12 часов, вектор СН покажет номер группы на шкале стрелочных часов.

4) вектор СН направить на 12 часов, вектор НН покажет номер группы на шкале стрелочных часов..

**121. В каких схемах бывают четные и нечетные группы?**

1)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 6 нечетных групп с 1 по 11;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 четных групп с нулевой(12) по 10.

2)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 6 четных групп с 0 по 10 по;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 нечетных групп с первой по 11.

3)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 3 нечетных группы с 1 по 5;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 четных групп с нулевой(12) по 10.

4)  $Y/\Delta, \Delta/Y, Z/Y, Y/Z$  – каждая по 6 нечетных групп с 9 по 15;  $\Delta/\Delta, Z/\Delta, Y/Y, \Delta/Z$  каждая по 6 четных групп с нулевой(12) по 10.

**122. Почему при симметричной нагрузке и фазных напряжений в трехфазном трансформаторе протекает ток нулевого провода?**

1) протекает ток третьей гармоники намагничивающего тока.

2) протекает ток нулевой последовательности при перекосе фазных напряжений.

3) протекает ток прямой последовательности намагничивающего тока.

4) протекает ток второй гармоники намагничивающего тока.

**123. В чем смысл метода симметричных составляющих?**

1) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих прямой, обратной и нулевой последовательностей.

2) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих прямой и обратной последовательностей.

3) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих прямой и нулевой последовательностей.

4) любая трехфазная несимметричная последовательность может быть представлена в виде симметричных составляющих нулевой последовательности

**124. Покажите пути протекания тока нулевой последовательности в схеме звезда без нулевого провода.**

- 1) пути протекания тока нет.
- 2) пути протекания тока проходят по фазным проводам.
- 3) ток протекает как для прямой последовательности.
- 4) пути протекания тока обратной последовательности.

**125. В каких схемах включения трансформатора возможно появление напряжений нулевой последовательности?**

- 1) в схеме звезда без нулевого провода.
- 2) в схеме звезда с нулевыми проводами.
- 3) в схеме зигзаг.
- 4) в схеме  $Y/\Delta$  без нулевого провода.

**126. Даны схемы  $Y/\Delta_{-11}$ ,  $Y/\Delta_{-9}$ ,  $Y/\Delta_{10}$ ,  $Y/Y_{-11}$ ,  $Y/\Delta_{-12}$ . Какие названы правильно а какие ошибочны?**

- 1) неверно  $Y/\Delta_{10}$ ,  $Y/Y_{-11}$
- 2) верно  $Y/\Delta_{-12}$
- 3) неверно  $Y/\Delta_{-11}$
- 4) верно  $Y/\Delta_{-6}$

**127. Даны схемы  $Y/\Delta_{-11}$ ,  $Y/\Delta_{-9}$ ,  $Y/\Delta_{-7}$ ,  $Z/Y_{-11}$ . Имеются ли ошибки в обозначении схем?**

- 1) получение схем возможно, ошибок нет.
- 2) получение схем невозможно.
- 3) получение схем возможно, но лишь частично.
- 4) получение схем невозможно, допущена ошибка.

**128. Даны схемы  $Y/\Delta_{-0}$ ,  $Y/\Delta_{-9}$ ,  $Y/\Delta_{-7}$ ,  $Z/Y_{-10}$ . Имеются ли ошибки в обозначении схем?**

- 1) неверно  $Y/\Delta_{-0}$ ,  $Z/Y_{-10}$ .
- 3) верно  $Y/\Delta_{-0}$ ,  $Z/Y_{-10}$ .
- 3) верно  $Y/\Delta_{-10}$ ,  $Z/Y_{-10}$ .
- 4) неверно, возможно лишь  $Y/\Delta_{-10}$ ,  $Z/Y_{-10}$ .

**129. Как можно повернуть фазу напряжения в трансформаторе на 30 градусов?**

- 1) перемаркировав выводы хотя бы одной из обмоток.
- 2) переключив схему обмотки со звезды на треугольник.
- 3) отключив одну из питающих фаз
- 4) переключив схему обмотки с зигзага на треугольник в одной из обмоток.

**130. Даны схемы  $Y/\Delta_{-11}$ ,  $Y/\Delta_{-9}$ ,  $Y/\Delta_{-11}$ ,  $Y/Y_{-12}$ . Какие из схем можно включить на параллельную работу?**

- 1) с одинаковой схемой соединения обмоток  $Y/\Delta_{-11}$  и  $Y/\Delta_{-9}$ .
- 2) с одинаковой группой соединения обмоток схемы  $Y/\Delta_{-11}$  и  $Y/\Delta_{-11}$ .
- 3) с одинаковой схемой соединения обмоток  $Y/\Delta_{-11}$  и  $Y/\Delta_{-6}$ .
- 4) с одинаковой группой соединения обмоток схемы  $Y/\Delta_{-12}$  и  $Y/\Delta_{-11}$ .

**131. Какие схемы включения трансформатора предпочтительнее в выпрямительных установках?**

- 1) схемы с наименьшими потерями в трансформаторе, например, звезда-обратная звезда с уравнивающим реактором.
- 2) схемы  $Y/\Delta_{-0}$ ,  $Z/Y_{-10}$ .
- 3) схемы  $Y/\Delta_{-0}$ ,  $Y/\Delta_{-9}$ .
- 4) схемы  $Y/\Delta_{-0}$ ,  $Y/\Delta_{-9}$ ,  $Y/\Delta_{-7}$ ,  $Z/Y_{-10}$ .

**132. В каких схемах возможно появление линейных напряжений нулевой последовательности?**

- 1) в схеме звезда без нулевых проводов.
- 2) в схеме зигзаг без нулевых проводов.
- 3) в схеме треугольник.

4) невозможно ни в одной из схем.

**133. Почему ток короткого замыкания синхронного генератора мал?**

- 1) из-за продольной реакции якоря.
- 2) из-за поперечной реакции якоря.
- 3) ток короткого замыкания велик и опасен для машины.
- 4) из-за подмагничивания током якоря машины.

**134. Почему при работе синхронной машины на емкостную нагрузку напряжение увеличивается?**

- 1) из-за продольной реакции якоря.
- 2) из-за поперечной реакции якоря.
- 3) режим опасен и категорически запрещен.
- 4) из-за подмагничивания током якоря машины.

**135. Возможно ли получение 6 и 12 фазного тока в трехфазной сети переменного тока?**

- 1) только 1,2,3 фазные напряжения.
- 2) да, при работе трансформаторов с различными группами соединения обмоток.
- 3) невозможно.
- 4) возможно и большее число фаз, кратное двум.

**136. Почему генератор постоянного тока с независимым возбуждением не допускает короткого замыкания якорной обмотки?**

- 1) допускает без опасности для генератора.
- 2) не допускает из-за большого тока КЗ (увеличение в десятки раз), так как поток возбуждения и эдс якоря сохраняются.
- 3) допускает, но режим не используют.
- 4) допускает в сварочных генераторах.

**137. Почему при параллельной работе компаундных генераторов серийные обмотки включают в цепи ток якоря чужих генераторов?**

- 1) из опасения обрыва обмотки, что приведет к аварийному режиму.
- 2) из опасения аварийного режима.
- 3) из условия симметрирования токов.
- 4) так обмотки не включают.

**138. Какие схемы соединений обмоток асинхронного электродвигателя возможны?**

- 1) звезда (концы соединены с началами) и треугольник (концы объединены с концами) в трехфазном режиме.
- 2) звезда и треугольник, последовательное соединение двух и отдельное соединение третьей обмотки с включением фазосдвигающих цепей в трехфазном режиме.
- 3) звезда (концы объединены) и треугольник (концы соединены с началами по кругу).
- 4) звезда и треугольник с произвольным соединением выводов.

**139. Как зависит эдс роторной обмотки от частоты вращения ротора или скольжения S?**

- 1)  $E = E_{неп} / S$ .
- 2)  $E = E_{неп} + S$ .
- 3)  $E = E_{неп} - S$ .
- 4)  $E = E_{неп} S$ .

**140. Как зависит частота тока роторной обмотки f от частоты вращения ротора или скольжения S?**

- 1)  $f = f_{неп} S$ .
- 2)  $f = f_{неп} / S$ .
- 3)  $f = f_{неп} (1 - S)$ .
- 4)  $f = f_{неп} (1 + S)$ .

**141. Почему характеристика холостого хода для прямой и обратной ветвей различны?**

- 1) из-за коэрцитивной силы ферромагнетика.
- 2) характеристики одинаковы.
- 3) зависит от частоты тока.

4) под нагрузкой различия нет.

**142. Что такое регулировочная характеристика?**

1) зависимость напряжения возбуждения от тока нагрузки при постоянном напряжении на зажимах генератора.

2) зависимость тока якоря от сопротивления нагрузки при постоянном напряжении на зажимах генератора.

3) зависимость тока возбуждения от тока нагрузки при постоянном напряжении на зажимах генератора.

4) зависимость тока возбуждения от тока нагрузки при постоянной частоте вращения.

**143. Что такое внешняя характеристика генератора?**

1) зависимость напряжения возбуждения от тока нагрузки.

2) зависимость напряжения якоря от тока нагрузки.

3) зависимость тока нагрузки от напряжения.

4) зависимость напряжения между коллекторными пластинами от тока нагрузки.

**144. Что такое нагрузочная характеристика генератора?**

1) зависимость тока возбуждения при постоянном токе нагрузки.

2) зависимость напряжения от тока возбуждения при постоянном токе нагрузки.

3) зависимость напряжения от тока нагрузки при постоянном токе возбуждения.

4) зависимость напряжения от тока возбуждения при постоянном сопротивлении нагрузки.

**145. Что такое реакция якоря и в чем она проявляется?**

1) искажение магнитного поля полюсов под действием поля от тока якоря, приводит к смещению геометрической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.

2) искажение магнитного поля полюсов под действием поля от тока якоря, приводит к смещению физической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.

3) искажение магнитного поля якоря под действием поля от полюсов, приводит к смещению физической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.

4) искажение магнитного поля добавочных полюсов под действием поля от тока якоря, приводит к смещению физической нейтрали и искрению в коллекторно-щеточном механизме.

**146. Что называется потенциальной кривой?**

1) распределение потенциалов по коллекторным пластинам якоря.

2) распределение потенциалов между якорной обмоткой и обмоткой возбуждения в серийной машине.

3) возникает при искрении в коллекторно-щеточном механизме.

4) распределение потенциалов в ядре синхронной машины.

**147. Почему в генераторе с параллельным возбуждением короткое замыкание не опасно?**

1) так как ток возбуждения уменьшается до нуля, при этом остается только остаточный магнитный поток и ЭДС практически отсутствует, а ток якоря не превышает номинальное значение.

2) в шунтовой машине ток никогда не превышает номинальное значение.

3) так как под действием поперечной реакции якоря остается только остаточный магнитный поток и ЭДС практически отсутствует, а ток не превышает номинальное значение.

4) так как при продольной реакции якоря остается только остаточный магнитный поток и ЭДС практически отсутствует, а ток не превышает номинальное значение.

**148. Почему в генераторе с последовательным возбуждением короткое замыкание опасно?**

1) не опасно так как при КЗ в серийном генераторе уменьшается поток, ЭДС и ток.

2) при КЗ в компаундном генераторе возрастает поток, ЭДС и ток.

3) при КЗ в шунтовом генераторе возрастает поток, ЭДС, ток, поток, ЭДС и т.д...

4) при КЗ в серийном генераторе возрастает поток, ЭДС, ток, поток, ЭДС и т.д...

**149. В каком случае в генераторе со смешанным возбуждением короткое замыкание опасно?**

1) при согласном включении обмоток возбуждения.

2) при встречном включении обмоток возбуждения.

- 3) не опасно.
- 4) при независимом включении обмоток возбуждения.

**150. Почему генератор возбуждается при одном направлении вращения и не возбуждается при другом?**

- 1) потому, что в одном случае поток увеличивается, а в другом уменьшается.
- 2) возбуждается при любом направлении вращения.
- 3) потому, что мала частота вращения.
- 4) потому, что мал остаточный поток.

**151. Где используют встречное включение серийной и шунтовой обмоток?**

- 1) в сварочных генераторах.
- 2) в двигателях .
- 3) в стартерах ДВС.
- 4) в обкаточных стендах ДВС.

**152. Что такое эдс якорной обмотки и как она возникает?**

- 1) эдс, возникающая при перемещении витков якорной обмотки в магнитном поле , в двигательном режиме направлена согласно с внешним напряжением и увеличивает ток якоря под нагрузкой.
- 2) эдс, возникающая при перемещении витков якорной обмотки в магнитном поле , в двигательном режиме направлена против внешнего напряжения и уменьшает ток якоря.
- 3) эдс, возникающая при торможении витков якорной обмотки в магнитном поле.
- 4) эдс, возникающая при перемещении витков якорной обмотки в магнитном поле , в режиме динамического торможения направлена против внешнего напряжения и уменьшает ток якоря.

**153. Почему в шунтовой обмотке возбуждения нельзя включать предохранители?**

- 1) при срабатывании предохранителя наступает аварийный режим.
- 2) срабатывают от пусковых токов.
- 3) при срабатывании предохранителя при удвоении потока намагничивания наступает аварийный режим.
- 4) при срабатывании предохранителя при утроении потока намагничивания наступает аварийный режим.

**154. Частота вращения магнитного поля асинхронного трёхфазного двигателя типа АИР 71 В6 У2 при частоте тока 50 Гц равна**

- 1)  $1500 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 2)  $1000 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 3)  $750 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 4)  $500 \text{ мин}^{-1}$ .

**155. При уменьшении подведённого напряжения к трёхфазному асинхронному двигателю на 10% его электромагнитный момент уменьшится на**

- 1) 10%;
- 2) 15%;
- 3) 19%;
- 4) 24%.

**156. При уменьшении частоты питающего тока с 50 Гц до 25 Гц частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя типа АИР 80 В4 У3 станет равной**

- 1)  $375 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 2)  $500 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 3)  $750 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 4)  $1500 \text{ мин}^{-1}$ .

**157. Напряжение короткого замыкания вносится в табличку трансформатора с целью правильного соблюдения условия при**

- 1) определении тока короткого замыкания;

- 2) расчёте номинального тока трансформатора;
- 3) включении на параллельную работу с другим трансформатором;
- 4) регулировании тока фазы относительно линейного тока.

**158. Какие погрешности возникают в тахометре и почему?**

- 1) нелинейная зависимость ЭДС от частоты вращения из-за реакции на ток в сопротивлении нагрузки последующих цепей..
- 2) нелинейная зависимость ЭДС от частоты вращения из-за механического износа щеток в асинхронном тахометре.
- 3) нелинейная зависимость ЭДС от частоты вращения из-за износа подшипников.
- 4) по неизвестным причинам

**159. Напишите уравнение для частоты вращения асинхронного электродвигателя.**

- 1)  $n = (60 f p)(1 - S)$
- 2)  $n = (60 f / p)(1/S)$
- 3)  $n = (60 f / p)(1 - S)$
- 4)  $n = (60 f / p)(1 + S)$

**160. Как влияет сопротивление роторной обмотки на диапазон частоты вращения асинхронных электродвигателей?**

- 1) с уменьшением сопротивления роторной обмотки диапазон регулировки частоты вращения может быть расширен от синхронной частоты до значений близких к нулю.
- 2) с увеличением сопротивления роторной обмотки диапазон регулировки частоты вращения может быть расширен от синхронной частоты до значений близких к нулю.
- 3) с увеличением сопротивления роторной обмотки диапазон регулировки частоты вращения сужается.
- 4) с увеличением сопротивления статорной обмотки диапазон регулировки частоты вращения может быть расширен от синхронной частоты до значений близких к нулю.

**161. К чему приводит симметричное отклонение напряжения питания статорной обмотки в асинхронном электродвигателе?**

- 1) к снижению мощности электродвигателя.
- 2) к снижению синхронной частоты.
- 3) к появлению тормозящего поля обратной последовательности.
- 4) к снижению тока ротора под нагрузкой.

**162. К чему приводит несимметричное отклонение напряжения питания статорной обмотки в асинхронном электродвигателе?**

- 1) к снижению мощности электродвигателя и перекосу фазных токов.
- 2) к снижению синхронной частоты.
- 3) к появлению тормозящего поля обратной последовательности.
- 4) к снижению тока ротора под нагрузкой.

**163. Как влияет увеличение сопротивления ротора на работу асинхронного электродвигателя?**

- 1) к снижению синхронной частоты .
- 2) к снижению КПД электродвигателя, изменению величины пускового момента, к сдвигу вниз по частоте положению максимального момента на оси частот вращения.
- 3) к уменьшению величины пускового момента.
- 4) к увеличению величины пускового момента при  $S > 1$ , стабилизации положения максимального момента на оси частот вращения.

**164. Что происходит в трансформаторе при внезапном коротком замыкании ?**

- 1) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до двухкратного значения тока короткого замыкания.
- 2) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до трех значений тока короткого замыкания.
- 3) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до четырех значений тока короткого замыкания.

4) происходит переходный процесс с кратковременным возрастанием тока примерно до однократного значения тока короткого замыкания.

**165. Что такое ударный коэффициент и какие значения он принимает ?**

- 1) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 1.5-2 раза.
- 2) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 2-3 раза.
- 3) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 3-4 раза.
- 4) кратность возрастания тока короткого замыкания , примерно в 4-5 раз.

**166. В номинальном режиме генератора постоянного тока**

напряжение на зажимах генератора равно его э.д.с.;

напряжение на зажимах генератора меньше его э.д.с.;

напряжение на зажимах генератора больше его э.д.с.;

соотношение между напряжением генератора и его э.д.с. зависит от частоты вращения якоря.

**167. В номинальном режиме двигателя постоянного тока**

1) напряжение на зажимах двигателя равно его э.д.с.;

2) напряжение на зажимах двигателя меньше его э.д.с.;

3) напряжение на зажимах двигателя больше его э.д.с.;

4) соотношение между напряжением двигателя и его э.д.с. зависит от тока нагрузки.

**168. Внешней характеристикой генератора называется зависимость**

1) тока возбуждения от э.д.с.;

2) э.д.с. от тока возбуждения;

3) тока якоря от напряжения;

4) напряжения от тока якоря.

**169. Регулировочной характеристикой генератора называется зависимость**

1) тока возбуждения от тока якоря;

2) тока возбуждения от напряжения якоря;

3) напряжения якоря от тока возбуждения;

4) э.д.с. якоря от тока возбуждения.

**172. Механической характеристикой двигателя постоянного тока называется зависимость**

1) электромагнитного момента от тока якоря;

2) электромагнитного момента от напряжения якоря;

3) частоты вращения от момента на валу якоря;

4) частоты вращения от напряжения якоря.

**173. Машина постоянного тока при неизменном подводённом напряжении к якорю перейдёт из режима генератора в режим двигателя, если:**

1) изменится направление тока возбуждения;

2) изменится направление тока якоря;

3) изменится направление вращения якоря;

4) переменится полярность магнитных полюсов машины.

**174. Трёхфазный трансформатор работает в симметричном режиме, если токи трех фаз**

1) равны между собой по действующим их значениям;

2) имеют сдвиг по фазе между собой под 120 градусов;

3) равны между собой по действующим их значениям и не имеют сдвига по фазе между собой;

4) равны между собой по действующим их значениям и имеют сдвиги по фазе 120 градусов.

**175. Государственный стандарт на выпуск трансформаторов предусматривает следующие группы соединения обмоток**

1) звезда-звезда с 0-й группой;

2) звезда-треугольник с 12-й группой;

3) звезда-зигзаг с 1-й группой;

4) звезда-треугольник с 0-й группой.

;

переменится полярность магнитных полюсов машины.

**174. Трёхфазный трансформатор работает в симметричном режиме, если токи трех фаз равны между собой по действующим их значениям; имеют сдвиг по фазе между собой под 120 градусов; равны между собой по действующим их значениям и не имеют сдвига по фазе между собой; равны между собой по действующим их значениям и имеют сдвиги по фазе 120 градусов.**

**175. Государственный стандарт на выпуск трансформаторов предусматривает следующие группы соединения обмоток**

звезда-звезда с 0-й группой;

звезда-треугольник с 12-й группой;

звезда-зигзаг с 1-й группой;

звезда-треугольник с 0-й группой.

### 3.2.2. Тестовые задания. Блок 2.

1. Дано: В сварочном трансформаторе при коротком замыкании ток  $I_k$  увеличивается на 20% по сравнению с номинальным  $I_n$ .

Найти:  $u_k\%$

2. Дано: В силовом трансформаторе  $u_k\% = 5\%$ .

Найти: Во сколько раз увеличивается ток  $I_k$  при коротком замыкании по сравнению с номинальным  $I_n$ .

3. Дано: Номинальный приведенный ток трансформатора  $I_{2н}' = 100$  А. Ток холостого хода  $I_x = 1.5\%$ . Определить величину тока намагничивания трансформатора в амперах.

4. Дано: Номинальный приведенный ток трансформатора  $I_{2н}' = 100$  А. Ток холостого хода  $I_x = 1.5\%$ . Активная часть сопротивления контура намагничивания  $R_m = 100$  Ом. Определить величину  $R_x$ .

5. Дано:  $R_x = 60$  кВт, удельные потери в магнитопроводе  $R_{уд} = 1.5$  Вт/кг. Найти: массу магнитопровода  $M$ .

6. Дано: В трансформаторе  $W_1 = 1000$ ,  $W_2 = 6000$ .

Найти: коэффициент трансформации  $K$ .

7. Дано: В автотрансформаторе мощность, передаваемая электромагнитным путем  $P_1 = 1000$  Вт, мощность, передаваемая электрическим путем  $P_2 = 1000$  Вт, мощность потерь  $\Delta P = 100$  Вт.

Найти: КПД автотрансформатора  $\eta$ .

8. Дано: Удельные потери  $R_{уд(1/50)}$  в магнитопроводе при индукции  $B_m = 1$  Тл составляют 0.8 Вт/кг. Частота сети  $f = 50$  Гц.

Найти: Чему равны удельные потери  $R_x$  при индукции  $B_{mx} = 1.5$  Тл;  $f_x = 50$  Гц

$$R_{x(1.5/50)} = R_{уд(1/50)} (B_{mx} / B_m)^2 (f_x / 50)^{1.3}$$

равно 1.8 Вт/кг

9. Дано: Сопротивление короткого замыкания  $Z_k = 1 + j2$  Ом. Потери в обмотках  $P_k = 100$  Вт.

Найти: напряжение короткого замыкания  $u_k$ .

10. Дано: Напряжение короткого замыкания  $u_k\% = 5\%$ , ударный коэффициент  $K_{уд} = 1.6$ , Номинальный ток  $I_n = 100$  А.

Найти: значение ударного тока  $I_{уд}$  при коротком замыкании.

11. Дано:  $P_x = 1$  кВт,  $P_{к ном} = 2$  кВт.  $S = 25$  кВА.

Найти : значение потерь мощности  $\Delta P$  в трансформаторе при активной нагрузке и коэффициенте загрузки  $K_H=0.5$ .

12. Дано: Трансформатор работает на вентиляющую нагрузку.  $S_1=10\text{кВА}$ ,  $S_2=8\text{кВА}$ .

Найти: типовую мощность трансформатора  $S_t$ .

13. Дано: трехфазный трансформатор с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$  и схемой включения  $Y/\Delta$  с  $U_{1\text{ном}}=3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.4\text{кВ}$ .

Найти: соотношение числа витков  $\omega_1/\omega_2$  в обмотках и номинальные значения фазных токов  $I_{1\text{ф ном}}$ ,  $I_{2\text{ф ном}}$ .

14. Дано : в трехфазном трансформаторе с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_x=605\text{Вт}$ ,  $I_0=20\text{А}$ ,

Найти : параметры  $Z_m$  контура намагничивания.

15. Дано : в трехфазном трансформаторе с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_x=605\text{Вт}$ ,  $I_0=20\text{А}$ ,

Найти : параметры  $X_m$  контура намагничивания.

16. Дано : в трехфазном трансформаторе с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_x=605\text{Вт}$ ,  $I_0=20\text{А}$ ,

Найти : параметры  $R_m$  контура намагничивания.

17. Дано : в трехфазном трансформаторе с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2600\text{Вт}$ ,  $I_k=9\text{А}$ ,  $\cos \varphi_k=0.4$ .

Найти : параметры  $Z_k$ .

18. Дано : в трехфазном трансформаторе с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2600\text{Вт}$ ,  $I_k=9\text{А}$ ,  $\cos \varphi_k=0.4$ ,  $\sin \varphi_k=0.925$ .

Найти : параметры  $X_k$ .

19. Дано : в трехфазном трансформаторе с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2700\text{Вт}$ ,  $I_k=10\text{А}$ ,  $\cos \varphi_k=0.4$ .

Найти : параметры  $R_k$ .

20. Дано : в трехфазном двухобмоточном трансформаторе с  $S_{\text{ном}}=100\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2700\text{Вт}$ ,  $I_k=10\text{А}$ ,  $\cos \varphi_k=0.4$ ,  $\sin \varphi_k=0.925$

Найти : параметры  $R_1$ .

$U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$ , схема  $Y/Y$ ,  $P_k=2700\text{Вт}$ ,  $I_k=10\text{А}$ ,  $\cos \varphi_k=0.4$ .

Найти : параметры  $R_2$ .

22. Дано:  $S_{\text{ном}}=160\text{кВА}$ ,  $P_0=1\text{кВт}$ ,  $P_k\text{ ном}=3000\text{Вт}$ ,  $\cos \varphi_2=0.4$ ,  $K_H=1$ .

Найти: кпд трансформатора  $\eta$ .

23. Дано:  $S_{\text{ном}}=160\text{кВА}$ ,  $\eta=0.941$ ,  $P_k\text{ ном}=3000\text{Вт}$ ,  $\cos \varphi_2=0.4$ ,  $K_H=1$ .

Найти:  $P_0$  трансформатора.

24. Дано:  $S_{\text{ном}}=160\text{кВА}$ ,  $\eta=0.941$ ,  $P_0=1000\text{Вт}$ ,  $\cos \varphi_2=0.4$ ,  $K_H=1$ .

Найти:  $P_k\text{ ном}$  трансформатора.

25. Дано:  $P_0=1000\text{Вт}$ ,  $P_k\text{ ном}=2000\text{Вт}$ .

Найти :  $K_H$  при максимальном кпд трансформатора.

26. Дано: Три трехфазных трансформатора включены параллельно на общую нагрузку  $S=740\text{кВА}$ .  $S_{\text{ном}1}=180\text{кВА}$ ,  $u_{k\%1}=5.4\%$ .  $S_{\text{ном}2}=240\text{кВА}$ ,  $u_{k\%2}=6.0\%$ .  $S_{\text{ном}3}=320\text{кВА}$ ,  $u_{k\%3}=6.6\%$

Найти: возможную нагрузку всех параллельно включенных трансформаторов.

27. Дано: Три трехфазных трансформатора включены параллельно на общую нагрузку  $S=370\text{кВА}$ .  $S_{\text{ном}1}=90\text{кВА}$ ,  $u_{k\%1}=5.4\%$ .  $S_{\text{ном}2}=120\text{кВА}$ ,  $u_{k\%2}=6.0\%$ .  $S_{\text{ном}3}=160\text{кВА}$ ,  $u_{k\%3}=6.6\%$

Найти: возможную нагрузку всех параллельно включенных трансформаторов.

28. Дано: Три трехфазных трансформатора включены параллельно на общую нагрузку  $S=37\text{кВА}$ .  $S_{\text{ном}1}=9\text{кВА}$ ,  $u_{k\%1}=5.4\%$ .  $S_{\text{ном}2}=120\text{ВА}$ ,  $u_{k\%2}=6.0\%$ .  $S_{\text{ном}3}=16\text{кВА}$ ,  $u_{k\%3}=6.6\%$

Найти: возможную нагрузку всех параллельно включенных трансформаторов.

29. Дано: Однофазный трансформатор  $S_{\text{ном}}=1\text{кВА}$ ,  $U_{1\text{ном}}=6.3\text{кВ}$ ,  $U_{2\text{ном}}=0.22\text{кВ}$  включен в режиме повышающего автотрансформатора.

**Найти: Проходную мощность автотрансформатора  $S_{пр}$ .**

30. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом полюсов  $2P=4$  работает от сети с частотой тока  $f=50$  Гц. Коэффициент скольжения равен  $S=0.05$ .

Найти : частоту вращения ротора  $n$ .

31. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом полюсов  $2P=4$  работает в тормозном режиме противовключения с от сети с частотой тока  $f=50$  Гц. Коэффициент скольжения равен  $S=1.5$ .

Найти : частоту вращения ротора.

32. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с номинальной мощностью  $P_{ном}=1.1$  кВт,  $\eta=0.7$ . Отношение мощности постоянных потерь  $P_0$  к мощности потерь  $P_v$  равно  $\beta=0.5$ .

Найти : величину мощности постоянных потерь  $P_0$ .

33. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом полюсов  $2P=1$ , частотой сети 50 Гц, моментом инерции ротора  $J=20 \cdot 10^{-4}$  кг м<sup>2</sup>. Соотношение сопротивлений статорной и роторной обмоток  $R_1=R_2$ .

Найти : Определить потери энергии  $W$  в двигателе при пуске .

34. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом пар полюсов  $P=1$ , частотой сети  $f=50$  Гц, моментом инерции ротора  $J=20 \cdot 10^{-4}$  кг м<sup>2</sup>.

Найти : Определить потери энергии  $W$  в двигателе при динамическом торможении.

35. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом пар полюсов  $P=1$ , частотой сети  $f=50$  Гц, моментом инерции ротора  $J=20 \cdot 10^{-4}$  кг м<sup>2</sup>.

Найти: Определить потери энергии  $W$  в двигателе при торможении противовключением .

36. Дано: трехфазный асинхронный электродвигатель с числом пар полюсов  $P=1$ , частотой сети  $f=50$  Гц, моментом инерции ротора  $J=20 \cdot 10^{-4}$  кг м<sup>2</sup>.

Найти : Определить потери энергии  $W$  в двигателе при реверсе .

37. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=5,5$  кВт.

Номинальная частота вращения  $n_{ном}=1420$  об/мин. Кратность критического момента  $M_k/M_{ном}=3$ .

Найти: критический момент  $M_k$ .

38. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=5,5$  кВт.

Номинальная частота вращения  $n_{ном}=1420$  об/мин.

Кратность максимального момента  $M_m/M_{ном}=3$ .

Найти: максимальный момент  $M_m$ .

39. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=5,5$  кВт.

Номинальная частота вращения 1420 об/мин. Кратность пускового момента  $M_p/M_{ном}=2$ .

Найти: пусковой момент  $M_p$

40. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=5,5$  кВт.

Номинальная частота вращения 1420 об/мин.

Кратность минимального момента  $M_{мин}/M_{ном}=1.3$ .

Найти: минимальный момент  $M_{мин}$ .

41. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=1.1$  кВт.

Номинальная частота вращения  $n_{ном}=1425$  об/мин.

Кратность максимального момента  $M_m/M_{ном}=3.0$ ,  $S_k=0.15$ ,  $S=0.05$ .

Найти: вращающий момент  $M$ .

42. Дано: ДПТ НВ ,  $P_{ном}=3.6$  кВт,  $I_{ном}=100$  А.  $U_{ном}=40$  В.

Найти:  $\eta$  ДПТ НВ в процентах

43. Дано: ДПТ НВ .  $R_y=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0.7$

Найти: противоэдс якорной обмотки  $E_y$ .

44. Дано: ДПТ НВ .  $R_y=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0.7$

Кратность пускового тока равна  $I_{п}/I_{ном}=2$ .

Найти: сопротивление пускового реостата  $R$  доб я.

45. Дано: ДПТ НВ .  $R_y=5$  Ом.  $P_{ном}=1$  кВт,  $U_{ном}=200$  В.  $\eta_{ном}=0.7$

Кратность тормозного тока  $I_{торм}/I_{ном}=2$ .

Найти :сопротивление реостата R балл при динамическом торможении.

46. Дано : ДПТ НВ .  $R_{\Sigma} = 5 \text{ Ом}$ .  $R_{\text{ном}} = 1 \text{ кВт}$ ,  $U_{\text{ном}} = 200 \text{ В}$ .  $\eta_{\text{ном}} = 0.7$

Кратность тормозного тока  $I_{\text{я торма}} / I_{\text{я ном}} = 2$ .

Найти: сопротивление реостата  $R_{\text{доб}}$  при торможении противовключением.

47. Дано : ДПТ НВ.  $M_{\text{пуск}} = 20 \text{ Нм}$ , жесткость механической характеристики  $\beta = 0.02 \text{ Нм/(об/мин)}$ .

48. Дано : ДПТ НВ .  $J = 5 \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$ .  $M_{\text{дв}} = 5 \text{ Нм}$ ,  $M_{\text{с}} = 1 \text{ Нм}$ .  $\Delta\omega = 10 \text{ 1/с}$ .

Найти : время разгона привода T разгона на участке  $\Delta\omega$  .

49. Дано : ДПТ НВ .  $J_{\text{дв}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$ .  $J_{\text{рм}} = 15 \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$ .  $M_{\text{дв}} = 5 \text{ Нм}$ ,  $M_{\text{с}} = 1 \text{ Нм}$ .  $\Delta\omega = 10 \text{ 1/с}$ .

Найти : время разгона привода под нагрузкой T разгона.

50. Дано : ДПТ НВ .  $R_{\Sigma} = 5 \text{ Ом}$ .  $R_{\text{ном}} = 1 \text{ кВт}$ ,  $U_{\text{ном}} = 200 \text{ В}$ .  $\eta_{\text{ном}} = 0.7$

Найти : пусковой ток  $I_{\text{я}}$  без реостата.

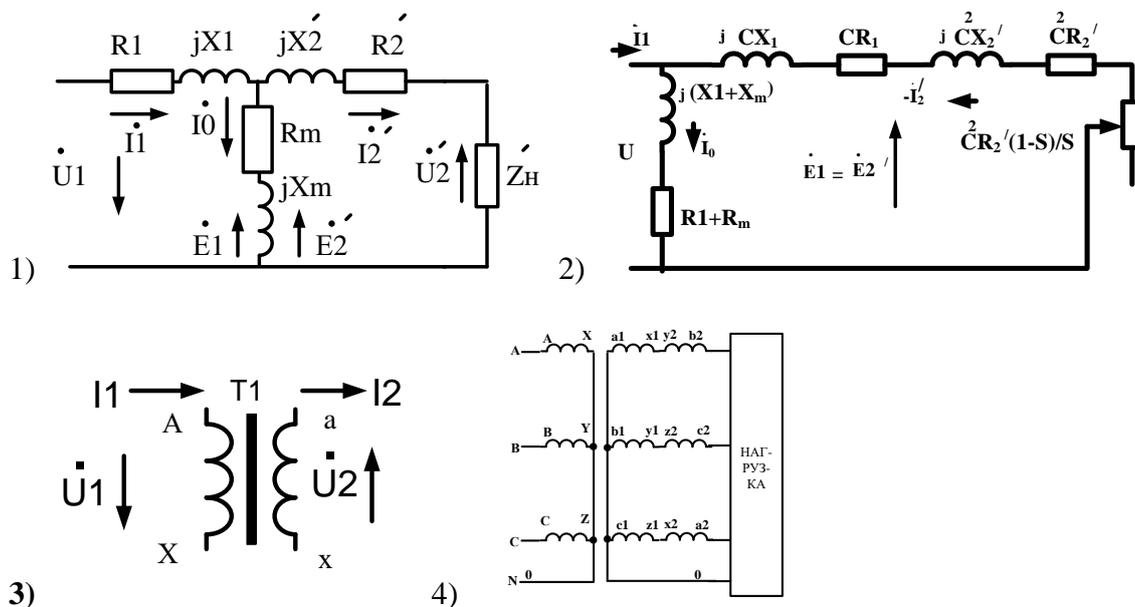
51. В схеме  $Y_n/Y_n$  ток нулевого провода 3 А.

Найти : чему равен ток нулевой последовательности?

### 3.2.3. Тестовые задания.

#### Блок 3.

#### Задание 1



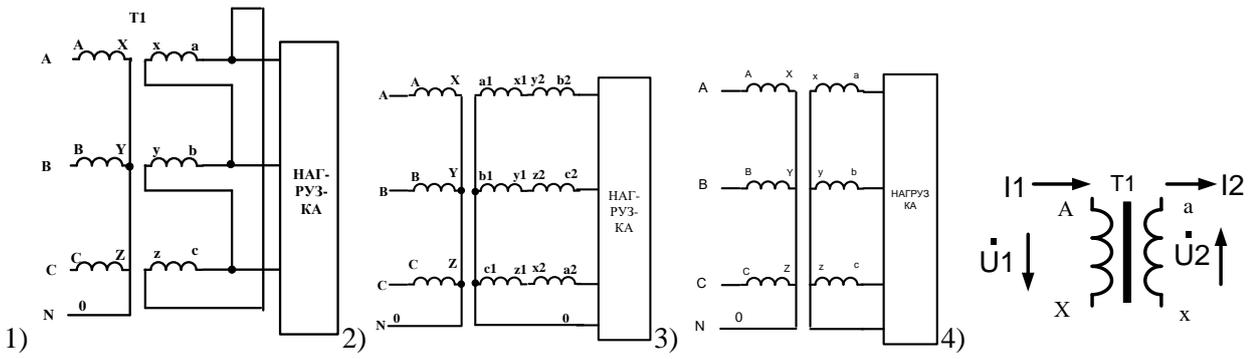
А) Эквивалентная схема асинхронного электродвигателя

Б) Принципиальная схема однофазного трансформатора

В) Эквивалентная схема однофазного трансформатора

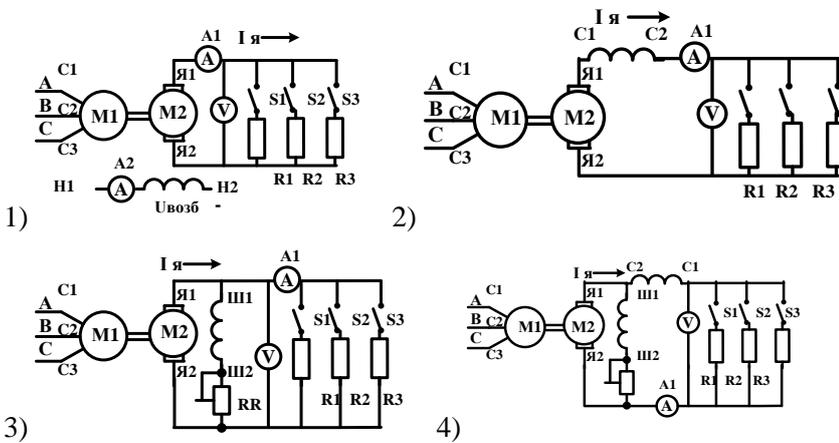
Г) Эквивалентна схема трехфазного трансформатора схема звезда с с нулевым проводом /зигзаг с нулевым проводом

#### Задание 2



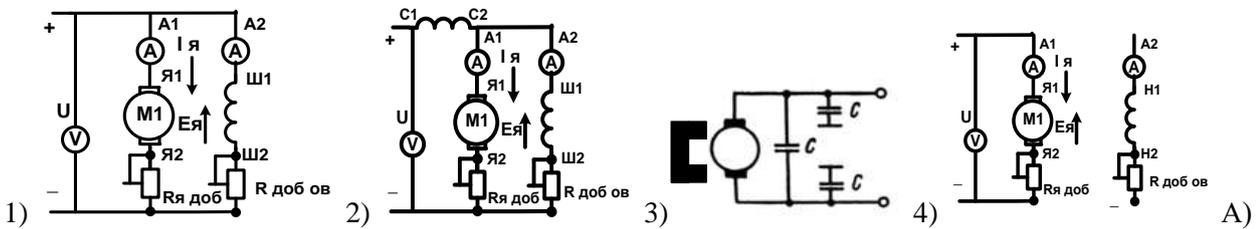
- А) Однофазный трансформатор
- Б) Схема звезда с нулевым проводом / треугольник
- В) Звезда с нулевым проводом / звезда с нулевым проводом
- Г) Звезда/ зигзаг

**Задание 3**



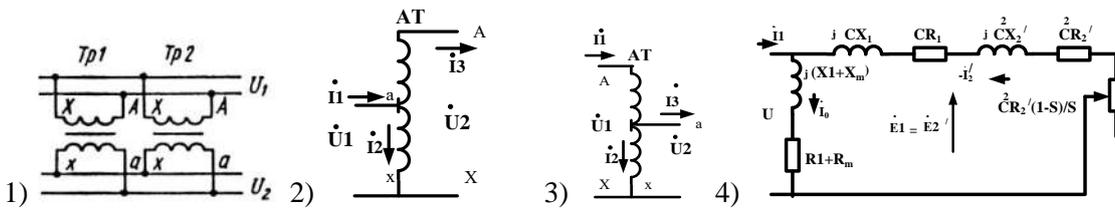
- А) Генератор с независимым возбуждением
- Б) Генератор с параллельным возбуждением
- В) Генератор с последовательным возбуждением
- Г) Генератор с смешанным возбуждением

**Задание 4**



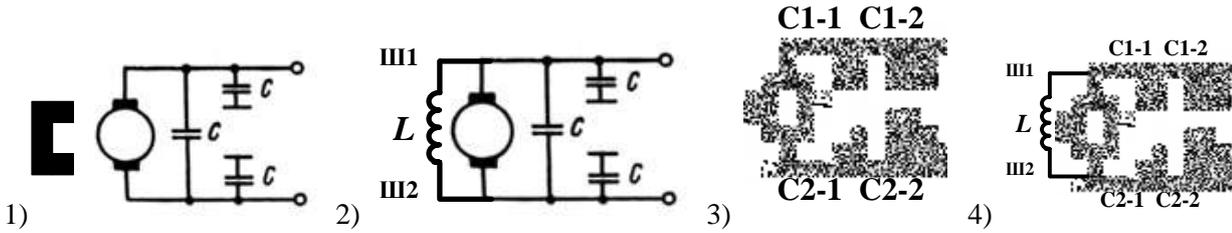
- А) Двигатель с независимым возбуждением
- Б) Двигатель с параллельным возбуждением
- В) Двигатель с возбуждением от постоянных магнитов
- Г) Двигатель с смешанным возбуждением

**Задание 5**



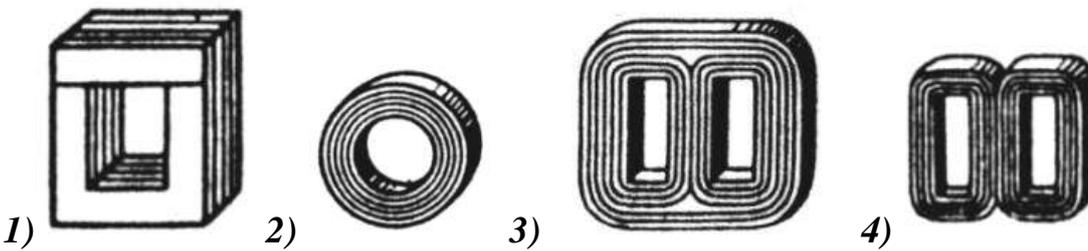
- 1) А) Параллельное включение трансформаторов  
 Б) Повышающий автотрансформатор  
 В) Понижающий автотрансформатор  
 Г) Схема асинхронного электродвигателя с вынесенным контуром намагничивания

Задание 6



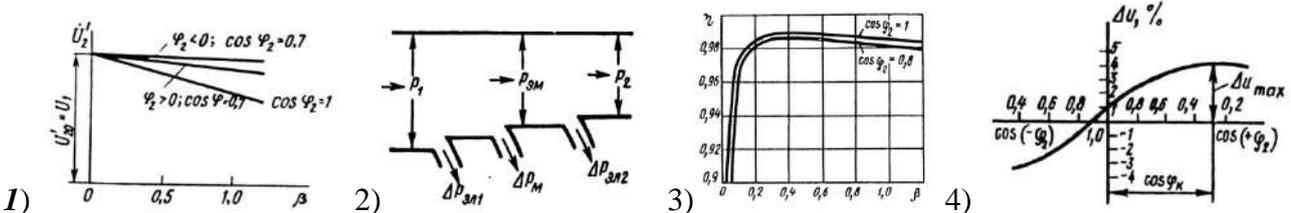
- 1) А) Машина постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов с LC-фильтром  
 Б) Машина постоянного тока с последовательным возбуждением  
 В) Машина постоянного тока с смешанным возбуждением  
 Г) Машина постоянного тока с параллельным возбуждением

Задание 7



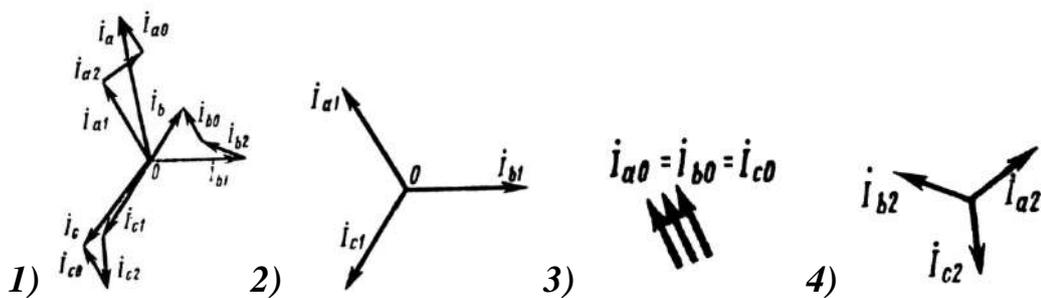
- 1) А) Тороидальный магнитопровод  
 Б) Трехфазный магнитопровод  
 В) Броневой магнитопровод  
 Г) Стержневой магнитопровод

Задание 8



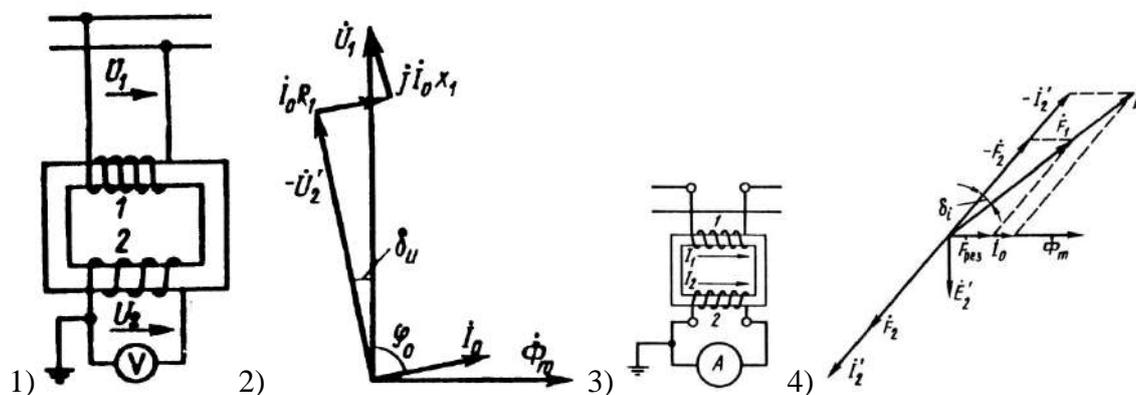
- А) КПД трансформатора от коэффициента загрузки  
 Б) Внешняя характеристика трансформатора  
 В) Мощностная диаграмма трансформатора  
 Г) Изменение напряжения нагрузки от косинуса угла сдвига фаз

Задание 9



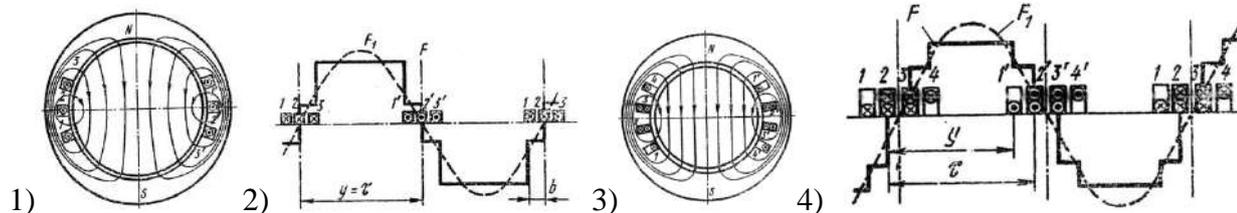
- А) Ток несимметричной нагрузки
- Б) Ток прямой последовательности
- В) Ток обратной последовательности
- Г) Ток нулевой последовательности

Задание 10



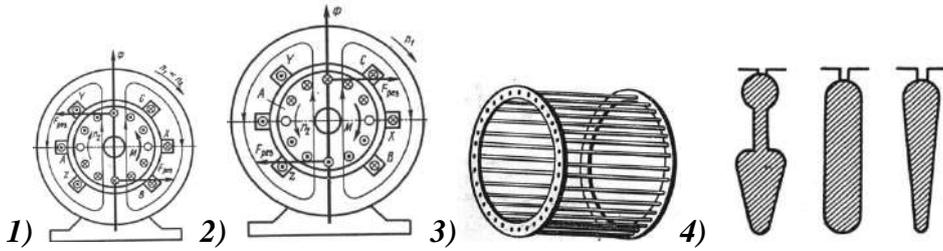
- А) Векторная диаграмма измерительного трансформатора напряжения
- Б) Векторная диаграмма измерительного трансформатора тока
- В) Измерительный трансформатор напряжения
- Г) Измерительный трансформатор тока

Задание 11



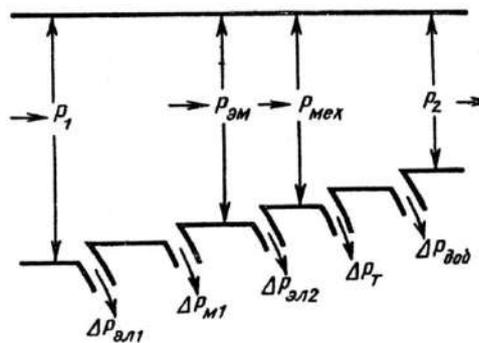
- А) Распределенная обмотка
- Б) Распределение магнитного поля двухслойной обмотки
- В) Распределение магнитного поля распределённой обмотки
- Г) Двухслойная обмотка

### Задание 12



- А) Конструкция роторной обмотки
- Б) Формы пазов роторной обмотки
- В) Электромагнитная схема двигательного режима асинхронной машины
- Г) Электромагнитная схема режима электромагнитного торможения асинхронной машины

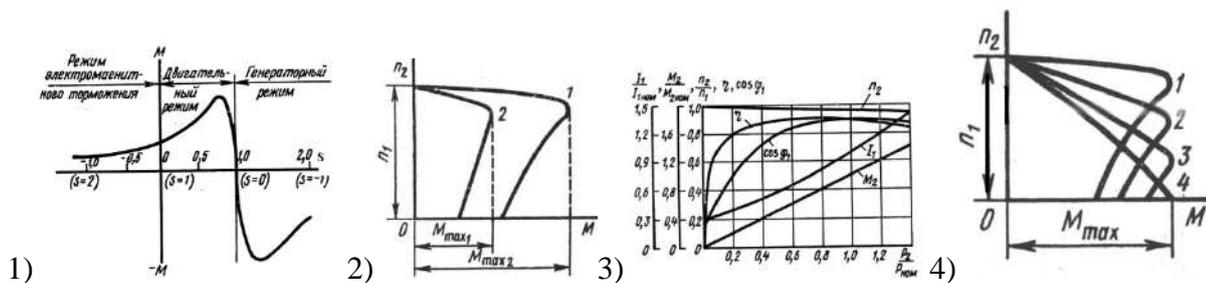
### Задание 13



В мощностной диаграмме асинхронной машины соответствуют:

- 1)  $P_{эм}$ ,
  - 2)  $P_1$ ,
  - 3)  $P_2$ ,
  - 4)  $P_{мех}$
- А) Потребляемой активной мощности
  - Б) Полезной мощности на валу
  - В) Электромагнитной мощности
  - Г) Механической мощности

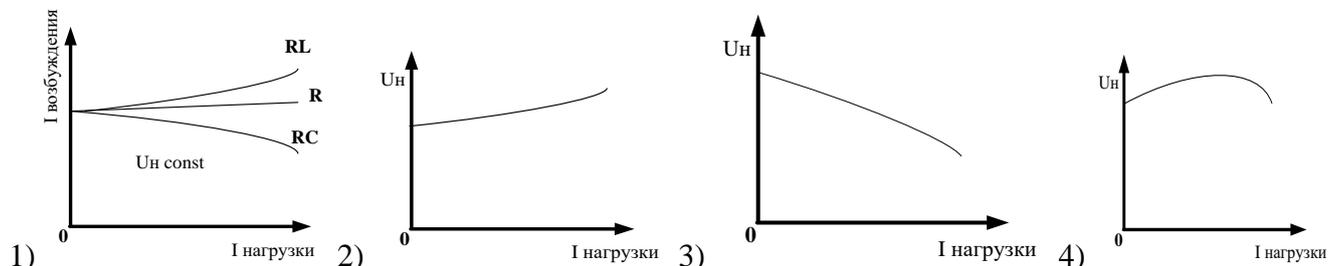
### Задание 14



- А) Механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

- Б) Механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при изменении напряжения на статоре  
 В) Механическая характеристика асинхронного двигателя с фазным ротором  
 Г) Рабочие характеристики асинхронного двигателя

#### Задание 15



- А) Внешняя характеристика генератора постоянного тока с последовательной обмоткой возбуждения  
 Б) Генератора постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения  
 В) Регулировочная характеристика генератора переменного тока  
 Г) Генератора постоянного тока с смешанным включением обмоток возбуждения

### 3.3. Варианты заданий контрольной работы. (не предусмотрены)

### 3.4. Экзаменационные вопросы. (не предусмотрены)

#### 3.4.3 Вопросы к зачету

##### «Техника высоких напряжений»

1. Виды электрических полей
2. Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации
3. Виды эмиссионных процессов
4. Что называется фотопроцессами?
5. Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе.
6. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе?
7. Что такое «стример»? Каков критерий лавинно-стримерного перехода?
8. Каковы особенности разряда в резконеоднородных полях?
9. Что такое «лидер»? Каков критерий стримерно-лидерного перехода?
10. Назовите основные стадии развития молниевых разряда?

11. В чем состоит эффект полярности?
12. Основные типы проводимости жидких диэлектриков?
13. В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования?
14. Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП
15. Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок?
16. Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов
17. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.
18. Каковы характеристики основных материалов применяемых в силовых конденсаторах?
19. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения
20. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции
21. Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике?
22. Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам?
23. В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным?
24. Способы получения напряжения постоянного тока
25. Приведите схему и поясните принцип работы генератора импульсных токов
26. В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ?
27. Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем состоят сложности при измерении на высоком напряжении?
28. В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?
29. Классификация перенапряжений и их кратность
30. В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних?
31. Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений?
32. Грозозащита ЛЭП и подстанций
33. Защита подстанций от набегающих волн
34. Зона защиты тросового молниеотвода
35. Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи?
36. В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

37. Какую форму и почему имеет намагничивающий ток?
38. Объясните по эквивалентной схеме почему магнитный поток трансформатора мало изменяется от величины тока вторичной обмотки? Как увеличить и уменьшить изменение магнитного потока?
39. Начертите схему и векторную диаграмму приведенного трансформатора на холостом ходу и под нагрузкой.
40. Как пересчитывают величины токов, сопротивлений и напряжений в приведенном трансформаторе?
41. Как связаны напряжения первичной и вторичной обмоток?
42. Как зависит ток намагничивания от приложенного напряжения?
43. Чем вызваны потери в магнитопроводе?
44. По схеме приведенного трансформатора объясните как и почему зависит вторичное напряжение трансформатора от характера сопротивления нагрузки?
45. Каковы пути основного и магнитного потока и потока рассеяния?
46. Что такое коэффициент электромагнитного рассеяния?
47. Почему в отключенном трансформаторе могут существовать напряжения на выводах обмоток?
48. Что такое “генераторное” и “двигательное” напряжение?
49. Как, что и зачем определяют в опыте холостого хода?
50. Как, что и зачем определяют в опыте короткого замыкания?
51. Напряжение короткого замыкания 5%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки?
52. Напряжение короткого замыкания 80%. Во сколько раз увеличится ток трансформатора по сравнению с номинальным током при коротком замыкании нагрузки? Где возможно применение такого трансформатора?
53. Почему измерительный трансформатор тока работает безаварийно в режиме короткого замыкания?
54. Как зависит КПД трансформатора от коэффициента мощности нагрузки?
55. Как определить ток короткого замыкания при известном сопротивлении короткого замыкания?
56. Как зависит напряжение короткого замыкания от конструктивных особенностей трансформатора?
57. При каких коэффициентах нагрузки целесообразно эксплуатировать трансформатор?
58. Как связаны напряжение первичной обмотки, магнитный поток, ток намагничивания и индукция магнитного поля в опыте холостого хода?
59. Как связаны напряжение первичной обмотки, магнитный поток, ток намагничивания и индукция магнитного поля в опыте короткого замыкания?
60. Что такое уравнивающие токи и чем они определяются?
61. Почему номинальные мощности трансформаторов при параллельном включении должны отличаться не более чем в 3 раза?
62. Как выглядит временная зависимость нагрева трансформатора для продолжительного и кратковременного режимов работы?
63. Как определяют время нагрева и остывания по экспериментальным графикам?
64. Какие классы нагревостойкости изоляции существуют? Какие из них используют в трансформаторах?
65. Как определить температуру обмотки трансформатора?
66. Что такое *постоянная времени нагрева* трансформатора и что она характеризует?
67. От чего зависит *постоянное время* нагрева  $T_n$  и остывания  $T_o$  трансформатора?
68. Как по результатам опыта нагрева и остывания экспериментально определить мощность трансформатора?

69. Почему в линейной катушке индуктивности наибольшее значение тока при включении может удваиваться по сравнению с током установившегося значения?

**1 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

**4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

**4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов 1-8;
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Семина Е.С.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Семина Е.С.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

**4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий (не предусмотрены)**

### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

#### 4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)

#### 4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)

#### 4.3.3.Ключи к тестам.

### ОТВЕТЫ

#### Блок №1

№вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	1	2	2	2	3	1	3	2	4	2	3	1	2	1	2

№вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ ответа	4	2	2	1	1	2	2	1	1	4	1	1	1	1	2

№вопроса	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
№ ответа	2	3	2	1	2	2	4	1	3	4	4	2	2	1	4

№вопроса	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ ответа	1	3	2	3	2	3	1	1	1	1	1	3	4	1	1

№вопроса	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
№ ответа	1	1	1	1	4	4	2	3	3	1	1	3	4	1	1

№вопроса	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
№ ответа	2	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	3	1

№вопроса	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

№ ответа	2	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

№вопроса	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
№ ответа	1	1	1	1	3	1	1	3	3	3	1	2	2	1	1

№вопроса	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
№ ответа	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2

№вопроса	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
№ ответа	2	3	3	4	1	1	3	2	3	1	1	1	4	1	1

№вопроса	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
№ ответа	1	2	1	2	3	3	3	1	3	2	1	1	2	1	1

№вопроса	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
№ ответа	2	3	4	1	4	3	3	2	4	1

ОТВЕТЫ

Блок №2

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	83	18	24.69	35	591
2	20	19	9	36	788
3	1.5	20	4.5	37	115
4	225	21	4.5	38	77
5	60000	22	0.94	39	50
6	6	23	1	40	7.68
7	95	24	3	41	90
8	1.8	25	0.707	42	164
9	10	26	657	43	9
10	5076	27	328	44	6.5

11	1.5	28	32.8	45	19.9
12	9	29	29636.5	46	1000
13	4.33	30	1425	47	0.00125
14	182	31	-750	48	0.005
15	181.99	32	157	49	40
16	0.5	33	197	50	1
17	26.7	34	197		

Ответы

Блок №3

№ вопроса	ответ
1	1Б2А3В4Г
2	1Б2Г3В4А
3	1А2В3Б4Г
4	1Б2Г3В4А
5	1А2Б3В4Г
6	1А2Г3Б4В
7	1Г2А3Б4В
8	1Б2В3А4Г
9	1А2Б3Г4В
10	1В2А3Г4Б
11	1А2В3Г4Б
12	1В2Г3А4Б
13	1В2А3Б4Г
14	1А2Б3Г4В
15	1В2А3Б4Г

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электроснабжение

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3,4 Семестр 6,7

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр Зачет \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 3,4 курс

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного 28.02.2018  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики Зав. каф. «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

(подпись) 

Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

(подпись) 

Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Электроснабжения» это формирование у обучающегося системы профилирующих знаний и практических навыков, необходимых для решения основных задач, связанных с электроснабжением предприятий и населенных пунктов.

**Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании</p>	<p>оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых</p>

		<p>объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и подготовка разделов проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <p>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</p> <p>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</p> <p>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</p> <p>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</p> <p>- элементы и системы электрического оборудования</p>
<p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27</p> <p>Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 17</p> <p>Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов</p>	

<p>промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>ПД.</p>	<p>автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ  20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно- управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>электроприводы энергетических, и технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;  - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических,</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электропитания предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;  - электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и</p>

			<p>системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс дисциплины:

Дисциплина «**Электроснабжение**» (сокращенное наименование дисциплины «Эл. снаб. ») Б1.В.07 входит в вариативную часть дисциплин цикла Б1

— область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

— объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;

- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Системное и критическое мышление</i>	<i>УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.</i>

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания ( <i>при необходимости</i> )	Категория профессиональных компетенций ( <i>при необходимости</i> )	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: <i>проектный</i></b>					
<p>–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для</p>	<p>Электрические станции и подстанции</p>		<p>ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4.</p>	<p>Анализ отечественного и зарубежного опыта</p>

проектирования объектов ПД.				Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Тип задач профессиональной деятельности: <i>эксплуатационный</i>					
– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;  – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПКР-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций  ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций  ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	анализ опыта  ПС 20.012, 20.026, 20.032.

#### 4. *Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		6	7		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>78</b>	<b>42</b>	<b>36</b>		
В том числе:					
Лекции	52	28	24		
Лабораторные работы (ЛР)	26	14	12		

Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)						
Другие виды аудиторной работы						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	66	30	36			
В том числе:						
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы						
<b>Контроль</b>	72	36	36			
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен	экз	экз			
Общая трудоемкость час	216	108	108			
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	3	3			
Контактная работа (по учебным занятиям)	78	42	36			

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзамен)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Введение. Электроснабжение и рациональное использование электроэнергии.	2					2	УК-1 ПК-1 ПК-2
2	Надежность электрооборудования и систем электроснабжения.	4	4				8	УК-1 ПК-1 ПК-2
3	Режимы нейтрали электрических сетей	4	4				8	УК-1 ПК-1 ПК-2
4	Качество электрической энергии	4	4			6	14	УК-1 ПК-1 ПК-2
5	Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий	4	4			6	14	УК-1 ПК-1 ПК-2
6	Электрические сети и системы. Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет	4	4			6	14	УК-1 ПК-1 ПК-2
7	Регулирование напряжения в электрических сетях	4	2			6	12	УК-1 ПК-1 ПК-2
8	Механический расчет воздушных линий	4	2			6	12	УК-1 ПК-1 ПК-2
9	Токи короткого замыкания и замыкания на землю	4	2			6	12	УК-1 ПК-1 ПК-2

10	Переходные процессы в электрических системах	4				6	10	УК-1 ПК-1 ПК-2
11	Релейная защита	4				6	10	УК-1 ПК-1 ПК-2
12	трансформаторные подстанции. электростанции.	4				6	10	УК-1 ПК-1 ПК-2
13	Технико-экономические показатели установок электроснабжения	4				6	10	УК-1 ПК-1 ПК-2
14	Телемеханика в системах электроснабжения	2				6	8	УК-1 ПК-1 ПК-2
	Всего	52	26	-		66	144	

Подготовка к экзаменам 72 часов  
Всего: 216 часов

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Предыдущие дисциплины</b>															
1	Автоматика					+			+			+			+
2	Электрические машины					+	+		+			+			
<b>Последующие дисциплины</b>															
1	Эксплуатация электрооборудования				+			+			+	+		+	
2	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации		+	+		+			+			+		+	+

## 5.3. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение. Электроснабжение и рациональное использование электроэнергии.	1. Задачи электроснабжения. Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Современное состояние и перспективы развития электрификации страны. 2. Типы районных электрических станций — тепловые, в том числе теплоэлектроцентрали, гидравлические, атомные и др. Объединение станций в энергосистемы. Единая энергетическая система России. Номинальные напряжения электроустановок. 3. Электроснабжение и рациональное использование электроэнергии. Особенности электроснабжения	2	УК-1 ПК-1 ПК-2

		сельского хозяйства в настоящее время и перспективы его развития.		
2	Надежность электрооборудования и систем электроснабжения.	1. Ущерб, наносимый сельским потребителям перерывами в подаче электроэнергии. 2. Надежность электроснабжения сельского хозяйства. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Требования к проектам систем электроснабжения. 3. Обеспечение надежности сельского электроснабжения: секционирование и резервирование линий, двойное питание, резервные электростанции.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
3	Режимы нейтрали электрических сетей	1. Схемы и классификация электрических сетей; 2. Режимы нейтрали электрических сетей. Способы заземления нейтрали. 3. Замыкания на землю в системе с изолированной нейтралью. 4. Компенсация токов замыкания на землю. Особенности заземляющих устройств в электроустановках с различным режимом нейтрали источника тока.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
4	Качество электрической энергии	1. Показатели качества электрической энергии и их нормативные значения. 2. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников. 3. Мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии. 4. Контроль показателей качества электроэнергии.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
5	Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий	1. Характеристика электрических нагрузок. 2. Установленная и максимальная мощности. 3. Методы прогнозирования нагрузок. 4. Графики нагрузок. 5. Коэффициенты, характеризующие потребление электроэнергии. 6. Суммарные графики производственного комплекса.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
6	Электрические сети и системы. Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет	1. Задачи расчета электрических сетей. Устройство наружных и внутренних электрических сетей. Расчет сетей по экономическим показателям. Приведенные затраты на передачу электрической энергии. 2. Выбор проводов по экономической плотности тока и экономическим интервалам. 3. Потери электрической энергии в элементах электрических установок. Время использования максимума нагрузки и время потерь. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электроэнергии. 4. Расчет сетей по нагреву. Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей разных марок в зависимости от условий прокладки. 5. Выбор сечений проводов, плавких вставок и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ. 6. Расчет сетей по потере напряжения. Падение и потеря напряжения в линиях трехфазного тока. 7. Расчет разомкнутых линий трехфазного тока с равномерной и неравномерной нагрузкой по фазам. Расчет линий с двусторонним питанием. Проверка сети по условиям успешного пуска мощных электродвигателей.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
7	Регулирование напряжения в электрических сетях	1. Понятие о регулировании напряжения. Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях. Стабилизация или встречное регулирование напряжения. 2. Основные средства регулирования напряжения. Определение допустимой потери напряжения по	4	УК-1 ПК-1 ПК-2

		таблицам отклонений напряжения.		
8	Механический расчет воздушных линий	1. Механический расчет нагрузок на ВЛ. 2. Расчет нагрузок на провода, опоры.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
9	Токи короткого замыкания и замыкания на землю	1. Виды, причины и последствия короткого замыкания. Задачи расчета токов короткого замыкания. 2. Параметры элементов цепи трехфазного короткого замыкания. Приведение их к одной ступени напряжения. 3. Составление расчетных схем и приведение их к простейшему виду. Метод относительных единиц. 4. Расчет токов короткого замыкания при питании от системы неограниченной мощности. Определение параметров системы. 5. Порядок расчета токов симметричных и несимметричных коротких замыканий в сетях, питаемых от мощных энергосистем. 6. Особенности расчета токов коротких замыканий в сетях напряжением до 1 кВ. 7. Расчеты токов коротких замыканий в сетях, питаемых от местных (резервных) электростанций.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
10	Переходные процессы в электрических системах. Защита от перенапряжений	1. Классификация перенапряжений. Грозовые (атмосферные) перенапряжения. Интенсивность грозовой деятельности. 2. Защита установок от прямых ударов молнии. Молниеотводы. 3. Защита электроустановок от волн перенапряжений. Искровые промежутки, трубчатые и вентильные разрядники, нелинейные ограничители напряжения. 4. Защита от перенапряжений электрических сетей напряжением до 1 кВ.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
11	Релейная защита и	1. Релейная защита и автоматизация. 2. Трехфазное автоматическое повторное включение линий с односторонним питанием (АПВ). Автоматическое включение резерва (АВР). Устройства для определения мест повреждения в электрических сетях. Автоматическое регулирование напряжения.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
12	трансформаторные подстанции. электростанции.	1. Сельские трансформаторные подстанции. Сельские электростанции. 2. Автоматизация электростанций. Основные сведения о регулировании возбуждения генераторов. Автоматическая форсировка возбуждения (АФВ), автоматическое гашение поля (АГП) и самосинхронизация генераторов.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
13	Технико-экономические показатели установок электроснабжения	1. Нормативы и укрупненные расценки стоимости электрических сетей и электростанций. 2. Эксплуатационные расходы по сельским электрическим сетям. Нормы амортизации и отчислений на текущий ремонт. 3. Определение себестоимости и приведенной стоимости передачи 1 кВт-ч электрической энергии. Расчет себестоимости производства 1 кВт-ч электрической энергии на сельской электростанции. 4. Технико-экономическое обоснование средств повышения надежности электроснабжения.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
14	Телемеханика в системах электроснабжения	1. Телемеханика как наука. Понятие систем телемеханики. 2. Способы разделения сигналов в системах телесигнализации и телеуправления. 3. Основные узлы систем телеуправления и телесигнализации ближнего действия. 4. Устройства телеуправления и телесигнализации ближнего действия.	2	УК-1 ПК-1 ПК-2

		5. Основные узлы и схемы систем телеизмерения ближнего действия.		
--	--	--	--	--

Всего: 52 часа

#### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	5.1.2	Исследование секционирования и резервирования в системах электроснабжения	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
2	5.1.3.	Исследование системы с глухозаземленной нейтралью	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
3	5.1.4.	Исследование несимметрии напряжений в четырехпроводной электрической сети напряжением 0,4 кВ	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
4	5.1.5.	1.Исследование показателей, характеризующих электрические нагрузки приемников электроэнергии. 2.Исследование электрических нагрузки сельскохозяйственных потребителей.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
5	5.1.6.	1.Определение параметров двух параллельно включенных трансформаторов одинаковой мощности. 2.Определение параметров трехобмоточного трансформатора. 3.Определение параметров автотрансформатора.	4	УК-1 ПК-1 ПК-2
6	5.1.7.	Влияние несимметрии нагрузок фаз сетей напряжением 0,4 кВ на потери мощности	2	УК-1 ПК-1 ПК-2
7	5.1.8.	Исследование линий электропередачи с равномерно-распределенной и сосредоточенной в конце линии нагрузкой	2	УК-1 ПК-1 ПК-2
8	5.1.9.	Исследование пробивной прочности изоляции кабелей от длительности приложенного напряжения	2	УК-1 ПК-1 ПК-2
	Всего		26	

#### 5.5. Практические занятия – не предусмотрено

5.6. Научно-практические занятия (не предусмотрены)

#### 5.7. Коллоквиумы (не предусмотрены)

#### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	5.1.4	Потери электроэнергии. Расчеты потери электроэнергии. Выбор мероприятий по снижению потерь энергии.	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос

2	5.1.5	Нормирование и учет электроэнергии. Средства учета электроэнергии.	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
3	5.1.6	Механическая часть воздушных линий. Районы климатических условий. Определение удельных нагрузок проводов	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
4	5.1.7	Нахождение расчетных условий по напряжению и стрелам провеса. Критический пролет и критическая температура. Монтажные таблицы. Понятие о расчете простейших опор	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
5	5.1.8	Тепловые электростанции на жидком топливе. Оборудование, схемы электрических соединений. Автоматизация.	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
6	5.1.9	Токи короткого замыкания и средства защиты в системах электроснабжения	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
7	5.1.10	Новые устройства защиты от перенапряжений в линиях электропередачи	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
8	5.1.11	Измерительная аппаратура для оценки качества электрической энергии.	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
9	5.1.12	Типы сельских электростанций в районах, удаленных от сетей энергетической системы страны	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
10	5.1.13	Сертификация предприятий по качеству электрической энергии.	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
11	5.1.14	Примеры схем, осуществляющих логические операции. Кодирование электрических сигналов. Расчет числа каналов для телеуправления, телесигнализации и телеизмерения.	6	УК-1 ПК-1 ПК-2	Опрос
		Всего	66		
...		Подготовка и сдача экзамена			Оценка на экзамене

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1 ПК-1 ПК-2	+	+			+	Опрос, тест, экзамен
УК-1 ПК-1 ПК-2	+	+			+	Выполнение лабораторных работ, тест

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

1. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>
2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451208>
3. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08404-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452001>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Юндин, М. А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства : учебное пособие / М. А. Юндин, А. М. Королев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1160-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1810>

## 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . — Рязань, 2015 - . - Ежекварт. — ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". — 2000- . — М., 2015- . — Двухмесяч.

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». — URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## **6.5. Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам:**

Методические указания к лабораторным работам по Электроснабжению. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Булгакова А.В. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

<http://bibl.rgatu.ru/web>

6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические указания к самостоятельным работам по Электроснабжению. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Булгакова А.В. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

## **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Лекционные занятия: Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Лабораторные занятия:Лаборатория № 33 «Электрические машины и электропривод» – учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы – аудитория №132 - учебный корпус №2Ауд. 86

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

Самостоятельная работа: компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы №86- учебный корпус №2

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине**

Оформлено отдельным документом (приложение 1) к рабочей программе

**9.Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»**

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
 В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины (этапы формирования компетенции)
		1-14
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	+

**2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА  
 РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

**2.2. Текущий контроль**

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1-14	<i>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.</i>	Лекции. Лабораторные работы.,	Тест	Б1: 18-21 25-34 42-50 51-59	Б2: 1-9 17-24	Б3: 6-10 19-23 28-31

ПК-1.	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	1-14	<p>ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	Лекции. Лабораторные работы.,	Тест	Б1: 18-21 25-34 42-50 51-59	Б2: 1-9 17-24	Б3: 6-10 19-23 28-31
-------	--	------	---	----------------------------------	------	---	---------------------	-------------------------------

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень

ПК-2.	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	1-14	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Лабораторные работы.,	Тест	Б.1: 1-17 21-24 35-41 60-65	Б.2: 10-16 25-34	Б.3: 1-5 11-18 24-27
-------	--	------	---	----------------------------------	------	---	------------------------	-------------------------------

### 2.3 промежуточная аттестация

И нд ек с	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного	№ задания
--------------------	------------	-------------------------	------------------	-----------

			средства (контроля)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Лекции. Лабораторные работы.,	Экзаменационные вопросы, тест	Б1: 18-21 25-34 42-50 51-59	Б2: 1-9 17-24	Б3: 6-10 19-23 28-31

ПК-1.	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	Лекции. Лабораторные работы.,	Экзаменационные вопросы, тест	Б1: 18-21 25-34 42-50 51-59	Б2: 1-9 17-24	Б3: 6-10 19-23 28-31
-------	--	----------------------------------	-------------------------------	---	---------------------	-------------------------------

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

ПК-2.	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	Лекции. Лабораторные работы.,	Экзаменационные вопросы, тест	Б.1: 1-17 21-24 35-41 60-65	Б.2: 10-16 25-34	Б.3: 1-5 11-18 24-27
-------	--	----------------------------------	-------------------------------	---	------------------------	-------------------------------

#### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи повышенной сложности, верно изображать расчетную схему, свободно применять необходимые расчетные формулы, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений электропривода, умение самостоятельно решать практические задачи, предусмотренные рабочей программой, применять расчетные формулы, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений электропривода, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений электротехники и электроники, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой

#### 2.5. Критерии оценки на дифференциальном зачете (не предусмотрено)

#### 2.6. Критерии оценки на зачете (не предусмотрено)

#### 2.7. Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	1) указание точных названий и определений; 2) правильная формулировка понятий, правильное изображение расчетной схемы; 3) приведение формул и самостоятельное решение задачи в численном выражении.
«хорошо», повышенный уровень	1) несущественные ошибки в определении понятий, формулах; 2) неточности в изображении расчетной схемы; 3) решение задачи в численном выражении.
«удовлетворительно», пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий, формулах; 3) неверное изображение расчетной схемы, решение задачи в общем виде.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок в определениях и формулах; 3) неверное решение задачи.

## 2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) полное раскрытие вопроса;</li> <li>2) указание точных названий и определений;</li> <li>3) правильная формулировка понятий и категорий;</li> <li>4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;</li> <li>5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.</li> </ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;</li> <li>2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;</li> <li>3) использование устаревшей учебной литературы и других источников;</li> <li>4) неспособность осветить проблему учебной дисциплины и др.</li> </ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;</li> <li>2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.;</li> <li>3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li> </ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) нераскрытие темы;</li> <li>2) большое количество существенных ошибок;</li> <li>3) отсутствие умения и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставленных положительных оценок и др.</li> </ol>
Примечание: активные формы обучения – доклады, выступление на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.	

## 2.10. Критерии оценки письменного задания не (предусмотрено)

### 2.11. Критерии оценки лабораторного занятия

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств.

### 2.12. Критерии оценки деловой (ролевой) игры (не предусмотрено учебным планом)

### 2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата (не предусмотрено учебным планом)

### 2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрено учебным планом)

### 2.15. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует,	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

	диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.16. Критерии оценки курсовой работы/проекта - не предусмотрено

## 2.17. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до экзамена.
3. Активное участие в работе на занятиях.
4. Отчет семестровой работы.

## 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Контрольные задания

#### 3.1.1. Задания к текущему контролю по электроснабжению .Булгакова А.В., Каширин Д.Е., 2019 г.

#### 3.2. Тестовые задания

##### 3.2.1. Тестовые задания.

##### Блок 1.

##### ТЕСТЫ

##### Электроснабжение

#### БЛОК 1

#### ЗАДАНИЯ:

##### 1. Основные задачи электроснабжения – это обеспечение:

1. качества электроэнергии;
2. надежности и экономичности;
3. экологичности;
4. надежности, качества электроэнергии, экономичности и экологичности.\*

##### 2. Потребители в сетях 0,38 кВ от внутренних пренапряжений защищаются:

1. не защищаются;\*
2. при помощи разрядников;
3. стержневыми молниеотводами;
4. тросовыми молниеотводами.

##### 3. Разъединитель – это коммутационный аппарат, предназначенный для:

1. коммутации токов нагрузки;
2. создания видимого разрыва и коммутации токов намагничивания силового трансформатора;\*
3. создания видимого разрыва электрической цепи;
4. коммутации всех возможных токов в цепи.

##### 4. Масляный выключатель - это коммутационный аппарат, предназна-ченный для:

1. коммутации токов намагничивания трансформатора;
2. создания видимого разрыва в электрической цепи;

3. коммутации токов нагрузки;
4. коммутации всех возможных токов в цепи.\*

5. Предварительно выбранный автоматический выключатель должен проверяться на:

1. отключающую способность;
2. чувствительность и селективность действия;
3. на соотношение между допустимым током проводника и номинальным током расцепителя;
4. по всем условиям приведенным в пунктах 1-3.\*

6. На сколько районов разделена территория России в отношении толщины стенки гололеда на проводах?

1. три;
2. четыре;
3. пять;\*
4. семь.

7. Суточный график нагрузки – это изменение нагрузки за период:

1. сутки;\*
2. год;
3. месяц;
4. вечер.

8. Графиком нагрузки называется зависимость:

1. мощности от времени;\*
2. мощности от напряжения;
3. мощности от тока;
4. напряжения от тока.

9. Отношение расчетной нагрузки группы электроприемников к сумме их максимальных нагрузок это есть:

1. коэффициент мощности;
2. коэффициент сезонности;
3. коэффициент одновременности;\*
4. коэффициент равномерности нагрузок.

10. Часть электрической системы, состоящая из подстанций и линий электропередачи, называется:

1. распределительной сетью;
2. электрической сетью;\*
3. питающей сетью;
4. потребительской сетью.

11. Напряжение приемников электроэнергии, генераторов и трансформаторов, при котором они нормально и наиболее экономично работают, называется:

1. номинальным;\*
2. максимальным;
3. рабочим;
4. установившимся.

12. В качестве материала для проводов применяют:

1. медь, алюминий, сталь;\*
2. медь, сталь;
3. сталь, алюминий;
4. алюминий.

13. Основное назначение изоляторов:

1. поддерживать провод;
2. изолировать провода от опор и других несущих конструкций;\*
3. защищать провода от ударов молнии;
4. защищать провода от перегрузки по току.

14. Опоры воздушных линий предназначены для:

1. защиты линий от повреждений;
2. поддержания проводов на необходимом расстоянии от поверхности земли, воды и т. д.;\*
3. защиты линий от прямых ударов молнии;
4. защиты от перегрузки потоку.

15. Последовательное и параллельное включение конденсаторов в сельских электрических сетях применяют для:

1. повышения только коэффициента мощности;
2. повышения напряжения;
3. компенсации потери напряжения и мощности;\*
4. уменьшения потери электроэнергии.

16. Наименьшее расстояние по вертикали от провода при его наибольшем провисании до поверхности земли, воды и т. д., называется:

1. стрелой провеса;
2. габаритом линии;\*

3. пролетом;
4. охранной зоной.

17. Наибольшее мгновенное значение тока короткого замыкания за период короткого замыкания называется:

1. током нормального режима;
2. ударным током;\*
3. установившимся значением тока к.з.;
4. током нагрузки цепи до короткого замыкания.

18. Время, за которое напряжение молнии возрастает от нуля до амплитудного значения, называют:

1. амплитудой перенапряжения;
2. амплитудой волны;
3. фронтом волны;\*
4. длиной волны.

19. Вентильные разрядники относятся к аппаратам защиты от воздействия:

1. коммутационного напряжения;
2. грозы;\*
3. ветра и гололеда;
4. тока короткого замыкания.

20. Процесс гашения электрической дуги подразделяется на этапы:

1. зажигания, гашения;
2. зажигание, устойчивое горение, гашение;\*
3. устойчивое горение и гашение;
4. устойчивое горение.

21. Предохранители – простейшие коммутационные аппараты, предназначенные для защиты цепей от:

1. токов к.з. и перегрузок;\*
2. механического воздействия;
3. токов к.з.;
4. токов перегрузок.

22. Масляный выключатель – основной коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения тока:

1. в сетях аварийных, нормальных и ненормальных режимах;\*
2. в аварийных режимах;
3. в нормальных режимах;
4. в ненормальных режимах.

23. Коммутационный аппарат предназначен для включения и отключения цепи без тока или с небольшими токами, значения которых установлены нормативными документами, для создания видимого разрыва цепи, называется:

1. выключатель масляный;
2. разъединитель;\*
3. разрядник;
4. короткозамыкатель.

24. Пролетом воздушной линии считают:

1. горизонтальное расстояние между точками крепления провода;\*
2. расстояние между соседними опорами;
3. расстояние по вертикали между горизонтально соединяющей точке крепления проводов, и низшей точкой провода;
4. расстояние между траверсами соседних опор.

25. Промежуточная железобетонная опора с трапецидальной формой сечения в створ воздушной линии должна устанавливаться:

1. основаниями трапеции;\*
2. сторонами трапеции;
3. основание прямоугольник;
4. все равно как.

26. К какой категории по надежности электроснабжения относятся системы доения коров в стойлах или доильных залах?

1. первой категории;
2. второй категории;\*
3. особой категории;
4. третьей категории по надежности электроснабжения.

27. При выборе мощности резервной электростанции для потребителей первой категории по надежности электроснабжения необходимо просуммировать

1. мощности всех электроприемников объекта с учетом коэффициента одновременности;
2. только мощности электроприемников первой категории;\*
3. мощности электроприемников первой и второй категории.

4. мощности электроприемников всех категорий.

28. Автоматическое включение резерва (АВР) предназначено для:

1. повышения качества электроснабжения;
2. повышения надежности электроснабжения;\*
3. защиты оборудования от перенапряжений;
4. регулирования напряжения в электрической сети.

29. Для определения установленной мощности КТП 10/0,4кВ питающей сельский поселок, необходимо:

1. в сплошную просуммировать все нагрузки в отходящей сети 0,38 кВ;
2. просуммировать нагрузки по надбавкам РУМ-11-81 как для разнотипных потребителей;\*
3. просуммировать нагрузки по коэффициенту одновременности как для однотипных потребителей.
4. просуммировать нагрузки по коэффициенту одновременности только первой категории.

30. В РУ 10кВ трансформаторного пункта (ТП) 10/0,4 кВ обязательными являются следующие электрические аппараты:

1. разъединитель, разрядник и предохранитель;\*
2. разъединитель, разрядник и трансформаторы тока;
3. масляный выключатель, разрядник и трансформаторы тока;
4. выключатель нагрузки, разрядник и трансформатор напряжения.

31. На отходящей от КТП 10/0,4 кВ ВЛ 0,38 кВ следует обязательно устанавливать:

1. автоматический выключатель, разрядники, предохранители;
2. автоматические выключатели или предохранители;\*
3. магнитный пускатель с электротепловым реле;
4. рубильник и разрядники.

32. С какого наибольшего тока замыкания на землю ПУЭ запрещает режим работы сети с изолированной нейтралью при выполнении линий 10 кВ на деревянных опорах?

1. 10А;
2. 20А;\*
3. 30А;
4. 15А.

33. Без какого устройства не может быть использован в электроустановках короткозамыкатель?

1. разъединитель;
2. выключатель нагрузки;
3. отделитель;\*
4. масляный выключатель.

34. От прямых ударов молнии защита ВЛ 0,38 кВ выполняется при помощи:

1. тросовых молниеотводов;
2. стржевых молниеотводов;
3. нет средств защиты;
4. подключение к заземляющему устройству крюков и штырей фазных проводов, арматуры опор и нулевого проводника.\*

35. Мощность силового трансформатора 10/0,4 кВ выбирается по:

1. суммарной нагрузке всех ВЛ 0,38кВ;
2. суммарной нагрузке всех ВЛ 0,38 кВ с учетом разновременности электропотребления;\*
3. наибольшей нагрузке одной из отходящих ВЛ 0.38 кВ;
4. пусковому току наиболее мощного короткозамкнутого асинхронного электродвигателя.

36. Заземляющие устройства для защиты от атмосферных перенапряжений в сетях 0,38 кВ должны иметь сопротивление не более:

1. 10 Ом;
2. 20 Ом;
3. 30 Ом;\*
4. 50 Ом.

37. Нагрев проводов и кабелей с резиновой и пластмассовой изоляцией не должны превышать предельного допустимого значения температуры, равной:

1. 50<sup>0</sup>С;
2. 60<sup>0</sup>С;
3. 65<sup>0</sup>С;\*
4. 70<sup>0</sup>С.

38. По соображениям механической прочности на ВЛ 0,38 кВ минимально допустимое сечение алюминиевого провода должно быть:
1. 10мм<sup>2</sup>;
  2. 16мм<sup>2</sup>;\*
  3. 25мм<sup>2</sup>;
  4. 35мм<sup>2</sup>.
39. При передаче одной и той же полной мощности по воздушной и кабельной линиям, у которых одинаковые площади сечения проводников, класс напряжения и протяженности, потери напряжения будут:
1. одинаковы;
  2. больше у кабельной линии
  3. больше у воздушной линии\*
  4. у кабельной линии больше в два раза чем у воздушной линии.
40. Промежуточная железобетонная опора с трапецидальной формой сечения в створ воздушной линии должна устанавливаться:
1. основаниями трапеции;\*
  2. сторонами трапеции;
  3. все равно как;
  4. на основании прямоугольника.
41. Основным средством защиты ВЛ 10 кВ от атмосферных перенапряжений являются:
1. тросовые молниеотводы;
  2. искровые промежутки;
  3. трубчатые разрядники;
  4. вентильные разрядники и заземляющие устройства опор.\*
42. По соображениям механической прочности на ВЛ 10 кВ минимально допустимое сечение алюминиевого провода должно быть:
1. 25мм<sup>2</sup>;
  2. 35мм<sup>2</sup>;\*
  3. 50мм<sup>2</sup>;
  4. 70мм<sup>2</sup>.
43. При совместной подвеске проводов линии электропередачи 0,38 кВ и проводов радиотрансляционной сети расстояние между нижним проводом ВЛ 0,38 кВ и верхним проводом радиотрансляционной сети должно быть на опоре:
1. 60 см;
  2. 100 см;
  3. 150 см;\*
  4. 200 см.
44. При контроле напряжения в сети 10кВ со стороны питающей подстанции измерены следующие фазные напряжения  $U_A=0$ ;  $U_B=10,5$ кВ;  $U_C=10,5$  кВ. Какой режим возник в сети 10кВ?
1. обрыв фазы «А» без падения провода на землю;
  2. двухфазное короткое замыкание;
  3. однофазное замыкание на землю фазы «А» через маленькое переходное сопротивление;\*
  4. неполное однофазное замыкание на землю.
45. Каковы минимально допустимые расстояния от проводов ВЛ 0,38 до поверхности земли в населенной местности?
1. 3,5м;
  2. 5м;
  3. 6м;\*
  4. 7м.
46. Грозозащитные заземления на ВЛ 0,38 кВ при числе грозových часов в году в районе прохождения трассы до 40 час.должны повторяться через каждые
1. 100м;
  2. 150м;
  3. 200м;\*
  4. 250м.
47. Автоматическое включение резерва (АВР) предназначено для:

1. повышения качества электроснабжения;
2. повышения надежности электроснабжения;\*
3. защиты оборудования от перенапряжений;
4. регулирования напряжения в электрической сети.

48. Повторные заземляющие устройства на ВЛ 0,38 должны иметь сопротивление не более

1. 10 Ом;
2. 15 Ом;
3. 20 Ом;
4. 30 Ом.\*

49. Как увеличить диапазон регулировки частоты вращения в двигателе с фазным ротором?

- 1) замкнуть роторные реостаты после пуска и разгона электродвигателя.
- 2) увеличить сопротивление роторной обмотки.\*
- 3) повысить фазное напряжение.
- 4) переключить со звезды на треугольник роторную обмотку.

50. Чьим именем называется формула механической характеристики асинхронного двигателя?

- 1) Ампера
- 2) Клосса.\*
- 3) Вольта
- 4) Ватта

51. Какие стандартные режимы работы электропривода?

- 1) S1, S2,\*
- 2) S3, S4,
- 3) S5, S6, S7,
- 4) S8.

52. Какие классы нагревостойкости изоляции существуют?

- 1) Y, K,
- 2) D, B,
- 3) F, C,\*
- 4) Z.

53. Что такое закон 6 градусов?

- 1) сокращение срока службы изоляции вдвое при повышении температуры на 6 градусов сверх нормативной.\*
- 2) допускается увеличение температуры изоляции непродолжительное время на 6 градусов.
- 3) неравномерность нагрева обмотки двигателя.
- 4) предельная скорость нарастания температуры для всех электрических машин.

54. Какой нормативный срок изоляции электрических машин?

- 1) около 5 лет.
- 2) около 10 лет.
- 3) около 15 лет.\*
- 4) около 25 лет.

55. Какие параметры нормируются в режиме S1?

- 1) время работы в продолжительном режиме.
- 2) максимальная продолжительность включения .
- 3) мощность в продолжительном режиме.\*
- 4) температура окружающей среды

56. Какие параметры нормируются в режиме S2?

- 1) мощность в продолжительном режиме.
- 2) температура нагрева в кратковременном режиме.
- 3) продолжительность включения в %.
- 4) мощность в кратковременном режиме и время работы.\*

57. Какие параметры нормируются в режиме S3?

- 1) мощность и продолжительность включений в повторно- кратковременном режиме.\*
- 2) мощность в продолжительном режиме.
- 3) температура нагрева в кратковременном режиме.

4) мощность в кратковременном режиме и время работы.

58. Какие параметры нормируются в режиме S4?

1) температура нагрева в кратковременном режиме.

2) продолжительность включения в %.

3) мощность в кратковременном режиме и время работы.

4) мощность, продолжительность включений и частота включений в час. \*

59. Какие параметры нормируются в режиме S5?

1) мощность, продолжительность включений, частота включений и торможений в час.\*

2) мощность в продолжительном режиме.

3) температура нагрева в кратковременном режиме.

4) мощность в кратковременном режиме и время работы.

60. Какие параметры нормируются в режиме S6?

1) температура нагрева в кратковременном режиме.

2) продолжительность включения в %.

3) мощность в кратковременном режиме и время работы.

4) зависимость мощности от времени.\*

61. Какие параметры нормируются в режиме S7?

1) зависимость мощности от времени и частота реверсов двигателя.\*

2) мощность в продолжительном режиме.

3) температура нагрева в кратковременном режиме.

4) мощность в кратковременном режиме и время работы.

62. Какие параметры нормируются в режиме S8?

1) зависимость частоты вращения и мощности от времени.\*

2) мощность в продолжительном режиме.

3) продолжительность включения в %.

4) мощность в кратковременном режиме и время работы.

63. Чем определяется установившееся превышение температуры?

1) отношением мощности потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.\*

2) отношением энергии потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

3) отношением массы в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

4) отношением мощности потерь в электродвигателе к температуре поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

64. Чем определяется постоянная времени нагрева?

1) отношением мощности потерь в электродвигателе к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

2) отношением массы электродвигателя к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.

3) отношением произведения массы двигателя на теплоемкость к площади поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.\*

4) отношением произведения массы двигателя на площадь поверхности электродвигателя при заданном коэффициенте теплоотдачи.?

65. Как влияет на мощность двигателя частота питающего тока.

1) мощность двигателя не зависит от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.

2) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) независимо от условия постоянства магнитного потока.

3) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.\*

4) мощность двигателя зависит прямо пропорционально от напряжения, а не от частоты вращения магнитного поля (питающего тока) при условии постоянства магнитного потока.

## БЛОК 2

### ЗАДАНИЯ:

1. При контроле фазных напряжений зафиксированы  $U_A=212В$ ;  $U_B=232В$ ;  $U_C=240В$ . Можно ли считать, что потребителям подается качественная электроэнергия с точки зрения ГОСТ 13109-97?

1. да, энергия качественная;
2. нет, отклонение напряжения не соответствует ГОСТ;
3. нет, коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности не в норме;\*
4. отклонение напряжения не соответствует ГОСТ.

2. При неизменяемой передаваемой нагрузке, протяженности и сечении проводов, потери активной мощности от перевода ВЛ с 6кВ на 10 кВ:

1. уменьшатся в 3 раза;\*
2. уменьшатся в  $\sqrt{3}$  раз;
3. не изменятся;
4. возрастут в  $\sqrt{3}$  раз.

3. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности составляет 8%. Как при этом изменится срок службы полностью загруженного асинхронного электродвигателя?

1. Не изменится;
2. Увеличится;
3. Уменьшится;\*
4. Возрастет на 30%.

4. Нормально допустимые значения отклонения частоты тока в нормальном режиме для электроприемников, присоединенных к сетям с централизованным электроснабжением, не должно превышать, Гц:

1.  $\pm 0,1$ ; \*
2.  $\pm 0,2$ ;
3.  $\pm 2,0$ ;
4.  $\pm 0,5$ .

5. Отклонение напряжения в нормальном режиме для электроприемников, присоединенным к сетям к централизованным электроснабжением, не должно превышать от номинального:

1.  $\pm 5\%$ ;\*
2.  $\pm 10\%$ ;
3.  $\pm 7,5\%$
4.  $\pm 6,0\%$ .

6. Наибольшее значение полной мощности на вводе к потребителю или в электрической сети за промежуток времени 0,5 ч в конце расчетного периода называется:

1. номинальной нагрузкой;
2. минимальной нагрузкой;
3. максимальной нагрузкой;
4. расчетной нагрузкой.\*

7. Энергия, потребляемая объектом в течение года, определяется по выражению:

1.  $W = P_{\text{расч.}} / T$ ;
2.  $W = P_{\text{расч.}} * T$ ;
3.  $W = T / P_{\text{расч.}}$ ;
4.  $W = P_{\text{расч.}} * T * \cos\phi$ .

8. Для ввода в здание линейные провода подвешивают так, чтобы низшие точки подвеса находились на высоте от поверхности земли:

1. 3,0 м;
2. 1,5м;
3. не менее 2,75 м;\*
4. 2,75 м и более.

9. Экономическое сечение проводов линии рассчитывается по формуле:

1.  $F_{\text{ЭК.}} = I / j_{\text{ЭК.}}$ ;
2.  $F_{\text{ЭК.}} = I * j_{\text{ЭК.}}$ ;
3.  $F_{\text{ЭК.}} = j_{\text{ЭК.}} / I$ ;
4.  $F_{\text{ЭК.}} = \sqrt{I | j_{\text{ЭК.}}}$ .

10. Время использования максимума нагрузки определяется по формуле:

1.  $T = W / P_{\text{мах.}}$ ;
2.  $T = W * P_{\text{мах.}}$ ;
3.  $T = P_{\text{мах.}} / W$ ;

$$4. T = W / P_{\max} * \cos\varphi.$$

11. Годовые потери электроэнергии в трехфазных линиях определяются по формуле:

1.  $\Delta W = 3 I^2 r \tau;$
2.  $\Delta W = 3 I_{\max}^2 r \tau;*$
3.  $\Delta W = 3 I_{\text{ср.кв.}}^2 r \tau;$
4.  $\Delta W = 3 I_{\max}^2 / r \tau.$

12. Годовые потери электроэнергии в трансформаторе определяются по формуле:

1.  $\Delta W = 3 I_{\max}^2 r_T \tau + \Delta P_x * 8760;$
2.  $\Delta W = 3 I_{\max}^2 r_T \tau + \Delta P_x * 8760;*$
3.  $\Delta W = 3 I_{\max}^2 r_T \tau + \Delta P_x \tau;$
4.  $\Delta W = 3 I_{\max}^2 r_T T + \Delta P_x T.$

13. Допустимый ток для алюминиевого провода  $I_a$  в случае известного тока для медного провода  $I_m$  определяется по формуле:

1.  $I_a = I_m * \sqrt{\gamma_a / \gamma_m};*$
2.  $I_a = I_m / \sqrt{\gamma_a / \gamma_m};$
3.  $I_a = I_m * \sqrt{\gamma_a} * \sqrt{\gamma_m};$
4.  $I_a = I_m / \sqrt{\gamma_a} * \sqrt{\gamma_m};$

14. Первое правило выбора плавкой вставки предохранителя:

1.  $I_B > I_{\text{раб.}};$
2.  $I_B \geq I_{\text{раб.}};*$
3.  $I_B = I_{\text{раб.}};$
4.  $I_B \leq I_{\text{раб.}}$

15. Нормально допустимые значения установившегося отклонения напряжения соответствуют:

1.  $\pm 10 \%$ ;
2.  $\pm 7,5 \%$ ;
3.  $\pm 5 \%$ ; \*
4.  $+5\%$ .

16. Постоянная и переменная надбавка на выходе понижающего потребительского трансформатора в сумме составляют:

1.  $+5; +2,5; 0\%$ ;
2.  $+10; +7,5; +5; +2,5; 0\%;*$
3.  $-5; -2,5; 0\%$ ;
4.  $+5; +2,5; 0; -2,5; -5\%$ .

17. Ток электротермического расцепителя автоматического выключателя при защите линии 0,38 кВ от сверхтока выбирается из условия, где  $I_{\max}$  – максимальный ток линии без учета номинального тока мощного электродвигателя;  $I_{\text{п}}$  – пусковой ток самого мощного электродвигателя.

1.  $I_{\text{нт}} \geq I_{\max};*$
2.  $I_{\text{нт}} \geq 1,2 I_{\max};$
3.  $I_{\text{нт}} \geq 1,1 (I_{\max} + 0,4 I_{\text{п}});$
4.  $I_{\text{нт}} \geq 1,4 I_{\max}.$

18. Для потребителей первой категории по надежности электроснабжения в АПК установлена норма надежности:

1.  $\omega = 2,5$  отказа в год;  $\tau \leq 0,5$ ч;
2.  $\omega = 2,3$  отказа в год;  $\tau \leq 4$ ч;
3.  $\omega = 0$ ;  $\tau = 0;*$
4.  $\omega = 3,5$  отказа в год;  $\tau \leq 1,5$ ч.

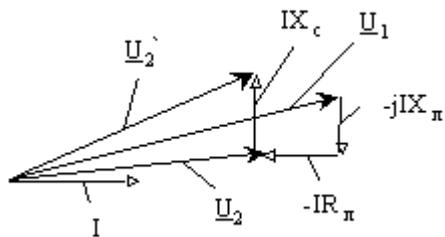
19. Максимальные отклонения напряжения у потребителей в режиме встречного регулирования на питающей подстанции (+5%; 0%) при наибольших потерях в ВЛ 10кВ-4%, в ВЛ 0,38 кВ – 8% и трансформаторе 10/0,4 кВ – 4%, когда анцафа потребительского трансформатора 10/0,4 кВ находится в III положении составляют

1.  $-6\%$  и  $+3\%;*$
2.  $-6\%$  и  $+1\%;$
3.  $-5\%$  и  $+5\%;$
4.  $-8\%$  и  $0\%.$

20. При контроле напряжения в сети 10кВ со стороны питающей подстанции измерены следующие фазные напряжения  $U_A=0; U_B=10,5$ кВ;  $U_C=10,5$  кВ. Какой режим возник в сети 10кВ?

1. обрыв фазы «А» без падения провода на землю;
2. двухфазное короткое замыкание;
3. однофазное замыкание на землю фазы «А» через маленькое переходное сопротивление;\*
4. неполное однофазное замыкание на землю.

21. На рисунке приведена векторная диаграмма напряжений, поясняющая принцип



1. продольного регулирования напряжения при помощи статических конденсаторов сети;\*
2. поперечного регулирования напряжения при помощи статических конденсаторов;
3. регулирования напряжения с помощью сетевых регуляторов;
4. регулирования напряжения за счет изменения коэффициента трансформации у трансформатора.

22. На рисунке изображено

- 1) реле времени\*
- 2) реле тока
- 3) промежуточное реле
- 4) реле напряжения



22. На рисунке изображено

- 1) реле времени
- 2) реле тока
- 3) промежуточное реле
- 4) реле напряжения\*



23. На рисунке изображено

- 1) реле времени
- 2) реле тока\*
- 3) промежуточное реле
- 4) реле напряжения



24. На рисунке изображено

- 1) реле времени
- 2) реле тока
- 3) промежуточное реле\*
- 4) реле напряжения



25. На рисунке изображено

- 1) Выключатель
- 2) Рубильник\*
- 3) Автомат
- 4) Предохранитель



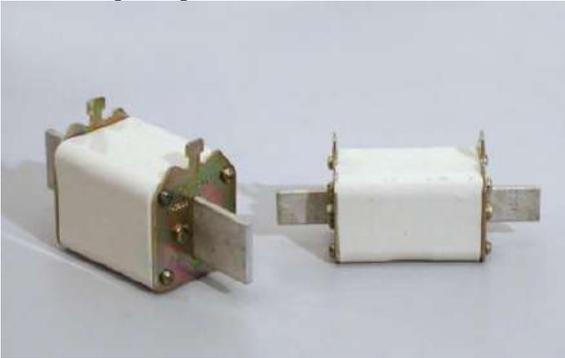
26. На рисунке изображено

- 1) Выключатель\*
- 2) Рубильник
- 3) Автомат
- 4) Предохранитель



27. На рисунке изображено

- 1) Выключатель
- 2) Рубильник
- 3) Автомат
- 4) Предохранитель\*



28. Уравнение синхронной частоты вращения.

- 1)  $60f/p^*$
- 2)  $30f/p$
- 3)  $60f/2p$
- 4)  $60/\pi f/p$

29. Уравнение скольжения.

- 1)  $s = (\omega_0 - \omega) / \omega_0^*$
- 2)  $s = (\omega_0 - \omega) / \omega$
- 3)  $s = (\omega - \omega_0) / \omega_0$
- 4)  $s = \omega_0 / (\omega_0 - \omega)$

30. Как зависит напряжение роторной обмотки  $E$  и  $E$  в неподвижном роторе от частоты вращения ротора или скольжения  $S$ ?

- 1)  $E = E_{неп} / S.$
- 2)  $E = E_{неп} + S.$
- 3)  $E = E_{неп} - S.$
- 4)  $E = E_{неп} S. *$

31. Как зависит частота тока роторной обмотки  $f$  от частоты вращения ротора или скольжения  $S$ ?

- 1)  $f = f_{неп} S. *$
- 2)  $f = f_{неп} / S.$
- 3)  $f = f_{неп} (1 - S).$
- 4)  $f = f_{неп} (1 + S).$

32. Каким способом можно регулировать частоту вращения двигателя?

- 1) В соответствии с формулой  $n = \{U - I_{\Sigma}(R_{\Sigma} + R_{\text{доб}})\} / C\phi^*$
- 2) В соответствии с формулой  $n = \{U - I_{\Sigma}(R_{\Sigma} + R_{\text{доб}})\} / \phi$
- 3) В соответствии с формулой  $n = \{U - I_{\Sigma}(R_{\Sigma} + R_{\text{доб}})\} / C$
- 4) В соответствии с формулой  $n = \{U - I_{\Sigma}(R_{\Sigma} + R_{\text{доб}})\} / C\phi U$

33. Какое назначение имеет пусковой реостат?

- 1) для уменьшения пускового тока 10 кратного значения.
- 2) для уменьшения пускового тока 5 кратного значения.
- 3) для уменьшения пускового тока 2 кратного значения.\*
- 4) для уменьшения пускового тока 1 кратного значения.

34. Напишите уравнение для частоты вращения асинхронного электродвигателя.

- 1)  $n = (60 f p)(1 - S)$
- 2)  $n = (60 f / p)(1/S)$
- 3)  $n = (60 f / p)(1 - S)^*$
- 4)  $n = (60 f / p)(1 + S)$

### БЛОК 3 ЗАДАНИЯ

1. На сколько бы удалось уменьшить потерю напряжения в ВЛ 10 кВ с параметрами  $r_{\Sigma} = 5,8 \text{ Ом}$ ,  $x_{\Sigma} = 4 \text{ Ом}$ , если бы при передаче мощности  $S = 360 + j270 \text{ кВА}$  удалось, за счет продольной емкостной компенсации, уменьшить индуктивное сопротивление линии в два раза?

1. на 208,8 В;
2. на 48,2 В;\*
3. на 100,6 В;
4. на 96,4 В.

2. Какой мощности следует взять конденсаторную установку при поперечной компенсации в конце линии 0,38 кВ с параметрами  $r_{\Sigma} = 0,8 \text{ Ом}$  и  $x_{\Sigma} = 0,4 \text{ Ом}$ , чтобы потери напряжения снизились на 1% от передачи мощности  $90 + j80 \text{ кВА}$ ?

1.  $3,61 \cdot 10^{-3} \text{ кВАр}$ ;
2. 3,61 кВАр;\*
3. 36,1 кВАр;
4. 0,36 кВАр.

3. Потери энергии в работающем в течение года силовом трансформаторе ( $\Delta P_{\Sigma} = 0,5 \text{ кВт}$ ,  $\Delta P_{\text{к}} = 2,6 \text{ кВт}$ ) при  $\tau = 3000$  час составляют:

1. 4380 кВт·ч;
2. 6200 кВт·ч;
3. 5628 кВт·ч;\*
4. 3820 кВт·ч.

4. В трехфазной сети зафиксированы следующие линейные напряжения  $U_{\text{AB}} = 372 \text{ В}$ ;  $U_{\text{BC}} = 400 \text{ В}$ ;  $U_{\text{AC}} = 395 \text{ В}$ . Какова величина отклонения напряжения в процентах?

1. 2,1%;
2. 2,4%;\*
3. 4,3%;
4. 4,9%.

5. Повышение коэффициента мощности при неизменной нагрузке, сопротивлении и напряжении линии электропередачи с  $\cos\phi_1 = 0,75$  до  $\cos\phi_2 = 0,9$  позволит уменьшить потери активной мощности:

1. в 0,69 раза;
2. в 1,2 раза;
3. в 1,44 раза;\*
4. в 1,6 раз.

6. На сколько бы снизились потери напряжения в силовом трансформаторе мощностью 630 кВА ( $u_{\text{к}}\% = 5,5\%$ ), питающего нагрузку  $464 + j348 \text{ кВА}$ , если бы на шинах 0,4 кВ была включена конденсаторная батарея мощностью 500 кВАр?

1. 10,52 %;
2. 8,84%;
3. 4,37%;\*
4. 2,21%.

7. При допустимой потере напряжения, равной 8%, по ВЛ 10кВ длиной 15 км с проводом А-70 ( $r_0 = 0,83 \text{ Ом/км}$ ;  $x_0 = 0,4 \text{ Ом/км}$ ), какую можно передать наибольшую нагрузку при  $\cos\phi = 0,85$ ?

1. 582,1 кВА;\*
2. 58,2 кВА;
3. 5821 кВА;

4. 600 кВА.

8. Определить ударный ток при трехфазном коротком замыкании, если известно, что сеть имеет неограниченную мощность, а ток  $I^{(3)} = 5$  кА.

1. 5кА;
2. 10,6 кА;
3. 12,7 кА;
4. 7,1кА.\*

9. Полное сопротивление участка ВЛ 10 кВ протяженностью 14 км с алюминиевыми проводами ( $\gamma=31,7$ м/Омм<sup>2</sup>) и диаметром  $d=7,5$ мм при размещении проводов по вершинам равностороннего треугольника со стороной 1 м равно:

1. 9,4 Ом;
2. 5,6 Ом;
3. 11,2 Ом;\*
4. 15,1 Ом.

10. Расчетная потеря напряжения при передаче  $S_p = 86$ кВА по ВЛ 10кВ протяженностью 21 км с сечением проводов А50 ( $r_0=0,58$  Ом/км,  $x_0=0,4$  Ом/км) с  $\cos\varphi=0,8$  составит:

1. 2%;
2. 3%;
3. 1,27%;\*
4. 12,7 %.

11. Повышение коэффициента мощности при неизменной нагрузке, сопротивлении и напряжении линии электропередачи с  $\cos\varphi_1=0,75$  до  $\cos\varphi_2=0,9$  позволит уменьшить потери активной мощности:

1. в 0,69 раза;
2. в 1,2 раза;
3. в 1,44 раза;\*
4. в 1,6 раз.

12. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=1,5$  кВт.;  $\cos\varphi=0,75$ ;  $\eta=0,7$ ;  $U_{лин}=380$  В.

Найти: номинальный ток  $I_{ном}$ ?

13. Дано: номинальная мощность электродвигателя  $P_{ном}=1,5$  кВт.;  $\cos\varphi=0,75$ ;  $\eta=0,7$ ;  $U_{лин}=380$  В.

14. Дано : ДПТ ПВ ,  $P_{ном}=3,5$  кВт,  $I_{ном}=10$ А.  $U_{ном}=440$  В  $R_{ов}=1$  Ом

Найти: КПД  $\eta$  ДПТ НВ

15. Дано : ДПТ НВ .  $J_{дв}=5 \cdot 10^{-4}$  кг·м<sup>2</sup>.  $J_{рм}=15 \cdot 10^{-4}$  кг·м<sup>2</sup>.  $M_{дв}=5$ Нм,  $M_c=4$  Нм.  $\Delta\varpi = 10$  1/с.

Найти : время разгона привода под нагрузкой Тразгона на участке  $\Delta\varpi$  .

16. Дано : ДПТ НВ .  $R_я=5$  Ом.  $P_{ном}=10$  кВт,  $U_{ном}=440$  В.  $\eta_{ном}=0,7$

Найти : начальный ток  $I_t$  без реостата в режиме торможения противовключением .

17. Дано: центробежный насос с  $M_c=120$  Нм,  $N_{ном} = 2800$  об/мин.

Найти : число пар полюсов  $P$  двигателя и мощность  $P_{ном}$  для привода центробежного насоса.  $P=1$

18. Дано: Транспортёр имеет циклическую нагрузку с следующими данными  
 $P_1=10$ кВт,  $P_2=12$ кВт.  $P_3=15$ кВт,  $P_4=20$ кВт.  $T_1=3$ мин,  $T_2=3$ мин,  $T_3=3$ мин,  $T_4=3$ мин,

Найти: Эквивалентную мощность электродвигателя  $P_э$ .

19. Дано: в асинхронном электродвигателе при  $S=0,05$ ,  $M_k=5$  Нм.  $S_k=0,2$

Найти: момент  $M$  при  $S=0,2$  .

$M=2 M_k / (S / S_k + S_k / S)$

20. Дано: в асинхронном электродвигателе при  $S=1$ ,  $M_p=10$ Нм., кратность пускового момента равна 2.

Найти: номинальный момент  $M_n$ .

21. Дано:  $P_1=10$ кВт,  $P_2=12$ кВт.  $P_3=0$  кВт.  $T_1=2$ мин,  $T_2=2$ мин,  $T_3=6$ мин,

Найти: ПВ % электродвигателя.

22. Дано: центробежный насос с  $M_c=120$  Нм,  $N_{ном} = 2800$  об/мин.

Найти :  $P_{ном}$  для привода центробежного насоса.

23. Дано: центробежный насос с  $M_c=120$  Нм,  $N_{ном} = 2800$  об/мин.

Найти :  $P_{ном}$  для привода центробежного насоса для частоты 1400 об/мин

24. Дано: нагрузочная диаграмма станка в мастерской имеет следующие данные

$P_1=10$ кВт,  $P_2=12$ кВт.  $P_3=20$ кВт,  $P_4=15$ кВт.  $T_1=3$ мин,  $T_2=3$ мин,  $T_3=3$ мин,  $T_4=3$ мин,

Найти: Эквивалентную мощность электродвигателя  $P_э$ .

25. Дано: нагрузочная диаграмма станка в мастерской имеет следующие данные

$P_1=10$ кВт,  $P_2=20$ кВт.  $P_3=15$ кВт,  $P_4=10$ кВт.  $T_1=3$ мин,  $T_2=3$ мин,  $T_3=3$ мин,  $T_4=3$ мин,

Найти: Эквивалентную мощность электродвигателя  $P_{\Sigma}$ .

**26.** Дано: нагрузочная диаграмма станка в мастерской имеет следующие данные

$P_1=10\text{кВт}$ ,  $P_2=12\text{кВт}$ ,  $P_3=15\text{кВт}$ ,  $P_4=20\text{кВт}$ .  $T_1=3\text{мин}$ ,  $T_2=3\text{мин}$ ,  $T_3=3\text{мин}$ ,  $T_4=3\text{мин}$ ,

Найти: Эквивалентную мощность электродвигателя  $P_{\Sigma}$ .

27. Повышение угловой скорости машины постоянного тока при постоянном моменте инерции сопровождается

- 1) Уменьшением мощности потерь при пуске.
- 2) Увеличением мощности потерь при пуске. \*
- 3) Постоянством мощности потерь при пуске.
- 4) Уменьшением тока при пуске.

28. Переходные процессы электроприводов удлиняются по времени при

- 1) увеличении динамического момента
- 2) увеличении вращающего момента
- 3) увеличении момента инерции\*
- 4) увеличении критического момента

29. Переходные процессы при ударной нагрузке становятся более выраженными

- 1) при увеличении скорости вращения привода
- 2) при уменьшении скорости вращения привода
- 3) при увеличении напряжения питания
- 4) при уменьшении момента инерции\*

30. Повышение углового ускорения машины постоянного тока при постоянном моменте инерции сопровождается

- 1) уменьшением мощности потерь.
- 2) увеличением мощности потерь. \*
- 3) постоянством мощности потерь.
- 4) уменьшением тока.

31. Толчковые включения применяют для

- 1) облегчения пуска,
- 2) снижения мощности
- 3) увеличения динамических нагрузок
- 4) уменьшения динамических нагрузок в тросах и предотвращения раскачивания груза\*

32. Колебательные процессы в тросах грузоподъемных устройств могут привести к

- 1) двукратному увеличению усилия натяжения троса\*
- 2) трехкратному увеличению усилия натяжения троса
- 3) пятикратному увеличению усилия натяжения троса
- 4) четырехкратному увеличению усилия натяжения троса

33. Магнитные пускатели предназначены для

- 1) Пуска двигателей
- 2) Остановки двигателей
- 3) Пуска и остановки двигателя
- 4) Пуска, реверса и остановки двигателя\*

34. Электромагнитное реле предназначено для

- 1) Защиты от короткого замыкания\*
- 2) Остановки двигателей
- 3) Пуска и остановки двигателя
- 4) Пуска, реверса и остановки двигателя

### **3.3. Экзаменационные вопросы.**

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ**

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### «Электроснабжение»

1. Задачи обеспечения потребителей электрической энергией. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики. Энергетическая характеристика системы.
2. Типы районных электрических станций. Номинальные напряжения электроустановок. Классификация сетей.
3. Особенности обеспечения электрической энергией потребителей сельского хозяйства. Ущерб, наносимый перерывами в подаче электроэнергии. Категории по надежности электроснабжения.
4. Мероприятия по повышению надежности обеспечения потребителей электроэнергией. Оценка надежности электроснабжения.
5. Выбор средств повышения надежности при проектировании.
6. Показатели качества электрической энергии и их нормативные значения.
7. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников.
8. Мероприятия по улучшению качества электроэнергии. Контроль показателей качества.
9. Характеристики электрических нагрузок потребителей. Графики нагрузок.
10. Коэффициенты, характеризующие потребление электрической энергии
11. Методы определения расчетных нагрузок и прогнозирования электропотребления.
12. Задачи расчета и устройство электрических сетей.
13. Расчет сетей по экономическим показателям.
14. Потери электроэнергии в сетях обеспечения потребителей. Потери мощности в линиях электропередачи и трансформаторах. Зависимость между временем использования максимума нагрузок и временем максимальных потерь.
15. Расчет сетей по нагреву.
16. Выбор сечений проводов и кабелей, плавких вставок предохранителей и автоматов по допустимому току.
17. Преимущества сетей постоянного тока. Расчет сетей постоянного тока.
18. Падение и потеря напряжения в сетях переменного тока с симметричной нагрузкой фаз.
19. Расчет магистралей трехфазного тока. Расчет при постоянной плотности тока, по наименьшему расходу материала.
20. Падение напряжения в трехфазных сетях с неравномерной нагрузкой фаз.
21. Расчет разомкнутых линий. Соединение однофазных нагрузок в треугольник.
22. Расчет разомкнутых линий. Соединение однофазных нагрузок в звезду.
23. Расчет разомкнутых линий трехфазного тока. Трехпроводное ответвление четырехпроводной сети.
24. Расчет разомкнутых линий трехфазного тока. Двухпроводное ответвление от четырехпроводной сети. Пятипроводные сети.
25. Трехфазные и однофазные сети. Проверка сети на глубину провала напряжения при пуске электродвигателей.
26. Основные средства регулирования напряжения. Определение допустимой потери напряжения по таблицам отклонений напряжения
27. Влияние различных элементов электрической установки на отклонения напряжения
28. Система заземления IT.
29. Таблица и диаграмма отклонения электрической сети: генератор – РТП 35/10,5 кВ – ТП 10/0,4 кВ – потребитель.
30. Основные средства регулирования напряжения
31. Механический расчет нагрузок на воздушные линии
32. Механический расчет нагрузок на провода
33. Механический расчет нагрузок на опоры
34. Метод расчета токов К.З. сетей напряжением выше 1 кВ. Метод относительных величин.
35. Начальный период К.З.

36. Расчет токов К.З. Метод именованных величин.
37. Расчет потери мощности и напряжения для линий с равномерно распределенной нагрузкой.
38. Продольная и поперечная компенсация в электрических сетях.
39. Компенсация реактивной мощности в сетях.
40. Расчет токов К.З. Причины, последствия токов кз. Основные допущения при расчете.
41. Частные случаи определения потери напряжения в электрических сетях.
42. Понятие о грозе и атмосферных перенапряжений.
43. Защита от прямых ударов молнии
44. Защита от наведенных перенапряжений
45. Компенсация реактивной мощности статическими конденсаторами.
46. Сетевые регуляторы напряжения.
47. Влияние элементов электрической сети на отклонение напряжения.
48. Векторная диаграмма отклонения напряжения.
49. Влияние на работу приемника э/э отклонения напряжения.
50. Регулирование напряжения в сельских электрических сетях.
51. Система заземления TN-C.
52. Формула потери электроэнергии в линиях электропередачи.
53. Система заземления TN-S.
54. Проверка электрической сети на возможность пуска асинхронных короткозамкнутых двигателей.
55. Формула выбора сечения по экономической плотности тока.
56. Расчет сетей трехфазного тока по условию наименьшего расхода цветного металла.
57. Перечислить способы регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
58. Расчет потери напряжения для линий с равномерно распределенной нагрузкой.
59. Механический расчет линий электропередачи.
60. Проверка проводов и кабелей по допустимому отклонению напряжения.
61. Формула потери электроэнергии в трансформаторах.
62. Режим постоянного напряжения на генераторе для электрической сети.
63. Допустимая потеря напряжения электрической сети. Таблица отклонения напряжения.
64. Проверка сети на глубину провала напряжения при пуске электродвигателя.
65. Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях.
66. Проверка сети на глубину провала напряжения при пуске электродвигателя.
67. Система заземления TN- C – S.
68. Режим встречного регулирования электрической сети.
69. Механический расчет ЛЭП.
70. Формула потери электроэнергии в трансформаторах.
71. Номинальное напряжение электроприемников и источников электроэнергии.
72. Расчет проводов и кабелей по нагреву.
73. Система заземления IT.
74. Методы расчета токов К.З. Методы относительных величин.
75. Механический расчет ЛЭП.
76. Способы регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
77. Последствия токов короткого замыкания. Допущения, принятые для расчета токов К.З.
78. Расчет линий электропередачи по напряжению.
79. Дать определение и основную номенклатуру работ по расширению в электрических сетях.
80. Эксплуатационные издержки на электрооборудование.
81. Перенапряжения в электрических сетях.
82. Надежность электрических систем.
83. Средства защиты от атмосферных перенапряжений.
84. Компенсация реактивной мощности в сетях.

85. Методы расчета токов К.З. Методы относительных величин.
86. Расчет проводов и кабелей по нагреву.
87. Начальный период К.З. Составление расчетных схем и порядок расчета токов кз.
88. Защита от наведенных перенапряжений.
89. Дать определение и основную номенклатуру работ по новому строительству в электрических сетях.
90. Методы расчета К.З. Метод практических величин.
91. Механический расчет нагрузок на провода ЛЭП.
92. Защита от атмосферных перенапряжениях.
93. Дать определение и основную номенклатуру работ по реконструкции в электрических сетях.
94. Дать определение и основную номенклатуру работ по расширению в электрических сетях.
95. Общие требования к проектированию систем электроснабжения. Потери электроэнергии в электрических сетях.
96. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.
97. Показатели, характеризующие приемники электрической энергии.
98. Показатели качества электрической энергии.
99. Техничко-экономические показатели систем электроснабжения сельских районов
100. Потери электроэнергии в сетях.
101. Система заземления IT.
102. Выбор плавких предохранителей и автоматов и сечений проводов и кабелей по допустимому току.
103. Потери электрической энергии. Зависимость между временем использования максимума нагрузок и временем максимальных потерь.
104. Системы заземления электроустановок.
105. Формула ударного тока К.З.
106. Потери электрической энергии. Методы определения потери. Зависимость потери энергии от напряжения и коэффициента мощности.
107. Потери электроэнергии в сетях.
108. Расчет проводов и кабелей по нагреву.
109. Система заземления TT.
110. Отклонение напряжения в сетях переменного тока.
111. Механический расчет ЛЭП.
112. Проверка проводов и кабелей по допустимому отклонению Система заземления TN-C-S
113. Расчет электрической сети по потере напряжения для линий постоянного тока.
114. Потери электрической энергии в трансформаторах.
115. Частные случаи определения потери напряжения в электрических сетях.
116. Компенсация реактивной мощности статическими конденсаторами.
117. Векторная диаграмма отклонения напряжения.
118. Метод расчета токов К.З. Метод относительных величин.
119. Формула потери электроэнергии в линиях электропередачи.
120. Проверка электрической сети на возможность пуска асинхронных короткозамкнутых двигателей.
121. Формула выбора сечения по экономической плотности тока.
122. Расчет сетей трехфазного тока по условию наименьшего расхода цветного металла.
123. Методы расчета токов К.З. Метод относительных величин.
124. Начальный период К.З.
125. Перечислить способы регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
126. Влияние на работу приемника э/э отклонения напряжения.
127. Расчет потери напряжения для линий с равномерно распределенной нагрузкой.

128. Номинальное напряжение электроприемников и источников электроэнергии.
129. Расчет проводов и кабелей по нагреву.
130. Система заземления IT.
131. Продольная и поперечная компенсация в электрических сетях.
132. Компенсация реактивной мощности в сетях.
133. Формула потери напряжения в линиях электропередачи и трансформаторах.
134. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.
135. Показатели, характеризующие приемники электрической энергии.
136. Показатели качества электрической энергии.
137. Техничко-экономические показатели систем электроснабжения сельских районов

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов 1-14;
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е., Булгакова А.В.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е., Булгакова А.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

**4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий .**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения лабораторных и практических занятий	В учебной аудитории 15 во время практического занятия или ауд.15
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 15 и 15 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е., Булгакова А.В.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е., Булгакова А.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

**4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

**4.3.3. Ключи к тестам.**

Ответы

Блок №1

«Электроснабжение»

№вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	4	1	2	4	4	3	1	1	3	2	1	1	2	3	2

№вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ ответа	2	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2

№вопроса	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
№ ответа	2	3	4	2	3	3	2	3	1	4	2	3	3	3	3

№вопроса	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ ответа	2	4	4	2	2	1	3	1	3	3	4	1	4	1	4

№вопроса	61	62	63	64	65										
№ ответа	1	1	1	3	3										

## ОТВЕТЫ

### Блок №2

№ вопроса	ответ						
1	3	20	3				
2	1	21	1				
3	3	22	1				
4	1	23	4				

5	1	24	2				
6	4	25	3				
7	2	26	2				
8	3	27	1				
9	1	28	4				
10	1	29	1				
11	2	30	1				
12	2	31	4				
13	1	32	1				
14	2	33	1				
15	3	34	3				
16	2	35	3				
17	1	36					
18	3	37					
19	1	38					

ОТВЕТЫ

Блок №3

№ вопроса	ответ
1	2
2	2
3	3
4	2
5	3

6	3
7	1
8	4
9	3
10	3
11	3
12	1Б2А3 В4Г
13	1А2Г3Б4В
14	1В2А3Б4Г
15	1А2Б3Г4В
16	1А2В3Б4Г
17	1А2В3Г4Б
18	1Г2В3А4Б
19	1А2Б3В4Г5Д
20	1А2Б3В4Г
21	1Б2В3Г4А
22	1Г2Б3А4В
23	1А2В3Г4Б
24	1Г2Б3В4А
25	1В2Б3А4Г
26	2
27	3
28	4
29	2
30	4
31	1
32	4
33	1

34	1
----	---

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экономика энергетики**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции  
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 2 Семестр 4

Курсовая(ой) работа/проект – не предусмотрена Зачет– не предусмотрен

Экзамен 4 семестр

Рязань, 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного № 144 от 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента  Мартынушкин А.Б.

(подпись)

(Ф.И.О.)

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «9» марта 2021 г., протокол № 7а

Зав. кафедрой экономики и менеджмента



(подпись)

Козлов А.А.

(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Итоговой целью преподавания дисциплины «Экономика энергетики» является формирование у студентов фундаментальных теоретических экономических знаний, основных методологических положений экономической организации предприятий и форм их реализации на различных уровнях хозяйствования, закономерностях, механизме функционирования предприятия, практических навыков и соответствующих компетенций.

Поэтому к задачам изучения данной дисциплины можно отнести:

- основываясь на теоретических знаниях и практических навыках, полученных при изучении основных экономических дисциплин, сформировать ясное представление о теоретической базе методики экономики организации, особенностях ее применения в условиях рыночной экономики;

- содействовать формированию у студентов способности к объективной оценке экономического состояния предприятий, функционирующих в условиях рынка, умению самостоятельно вырабатывать экономически обоснованные решения, понимать и на этой основе прогнозировать последствия хозяйственных и финансовых решений, принимаемых на уровне предприятий.

Таблица 1 - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; - релейная защита и

<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые</p>
<p>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Конструкторский</p>	<p>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<p>автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического</p>	<p>автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации; - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства; - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые</p>

		<i>оборудования объектов ПД.</i>	<i>автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</i> - <i>электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Эксплуатационные</i>	<i>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</i>	<i>преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i> - <i>электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</i> - <i>электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i> - <i>потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Организационно-управленческий</i>	<i>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Монтажный</i>	<i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i>	
<i>20 Электроэнергетика</i>	<i>Наладочный</i>	<i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i>	

			<p><i>и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</i></p> <p><i>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i></p>
--	--	--	--

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Индекс дисциплины **Б1.В.08**

— **область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы)**

**профессиональной деятельности выпускников:**

Совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии;

Разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

— **объекты профессиональной деятельности выпускников или**

**область (области) знания:**

Электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;

Электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая и управление и регулирование;

Электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов и другие объекты.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данному направлению подготовки, а также компетенций, установленных университетом. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица 2 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Системное и критическое мышление</i>	<i>УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, еѐ критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</i>
<i>Разработка и реализации проектов</i>	<i>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	<i>УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</i>
<i>Командная работа и лидерство</i>	<i>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль</i>	<i>УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.</i>

	<i>в команде</i>	
<i>Коммуникация</i>	<i>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</i>	<i>УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.</i>

Таблица 3 - профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых	Анализ отечественного и зарубежного опыта

разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.				технических решений.	
--	--	--	--	-------------------------	--

#### 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	28	28
В том числе:		
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Семинары (С)		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	8	8
Самостоятельная работа на подготовку, сдачу зачета, экзамена	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час	72	72
Зачетные единицы трудоемкости	2	2
<b>Контактная работа (всего по учебным занятиям)</b>	28	28

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практичес. занятия	Курсовой ПР	Самостоят. работа	Всего, час. (без экз)	
1.	Раздел 1. Введение в дисциплину. Ресурсы предприятия							

1.1	Предмет, методы и задачи дисциплины «Экономика энергетики».	2		2		1	5	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
1.2.	Земельные ресурсы предприятия.	2		2		1	5	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
1.3.	Трудовые ресурсы предприятия.	1		1		1	3	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
2.	Раздел 2. Основные, оборотные фонды, себестоимость сельхозпродукции							
2.1.	Основные производственные фонды предприятия.	2		2		1	5	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
2.2.	Оборотные средства предприятия.	2		2		1	5	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
2.3.	Издержки производства и себестоимость сельскохозяйственной продукции	1		1		1	3	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
3.	Раздел 3. Экономика материально-технического обеспечения и сельской энергетики							
3.1.	Экономика материально-технического обеспечения	2		2		1	5	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
3.2.	Экономика предприятий сельской энергетики	2		2		1	5	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
	Итого	14		14		8	36	

## 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
<b>Предыдущие дисциплины</b>				
1.	Математика	*	*	*
2.	Общая энергетика	*		
<b>Последующие дисциплины</b>				
1.	Экономическое обоснование инженерно-технических решений		*	*

## 5.3. Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Ресурсы предприятия	Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины «Экономика предприятий АПК». 1.1. Понятие, объект исследования и задачи дисциплины «Экономика энергетики» 1.2. Методологические основы и методы дисциплины «Экономика энергетики» 1.3. Понятие, состав и структура АПК 1.4. Экономические отношения в системе АПК.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 2. Земельные ресурсы предприятия. 2.1. Значение и особенности использования земли на сельскохозяйственных предприятиях. Структура земельных угодий. 2.2. Бонитировка и экономическая оценка земли. 2.3. Экономическая эффективность использования земли. 2.4. Земельные отношения в сельском хозяйстве и рынок земли.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 3. Трудовые ресурсы предприятия. 3.1. Трудовые ресурсы и их использование. 3.2. Производительность труда и ее показатели. 3.3. Организация и нормирование труда. 3.4. Оплата труда на предприятии.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
2	Раздел 2. Основные, оборотные фонды, себестоимость сельхозпродукции.	Тема 4. Основные производственные фонды предприятия. 4.1. Сущность основных средств, их состав, структура и значение в производстве. 4.2. Виды стоимости основных фондов. 4.3. Амортизация и износ основных средств. 4.4. Показатели наличия, состояния и использования основных средств.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 5. Оборотные средства предприятия. 5.1. Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. 5.2. Эффективность использования оборотных средств.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 6. Издержки производства и себестоимость сельскохозяйственной продукции. 6.1. Издержки производства, себестоимость продукции, классификация затрат. 6.2. Расчет себестоимости основных видов продукции растениеводства. 6.3. Расчет себестоимости основных видов продукции животноводства.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
3	Раздел 3. Экономика материально-технического	Тема 7. Экономика материально-технического обеспечения 7.1. Производственная программа предприятия АПК. 7.2. Обоснование потребности предприятия АПК в материально-технических ресурсах.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1

	обеспечения и сельской энергетики	7.3. Производственная мощность предприятия АПК.		
		Тема 8. Экономика предприятий сельской энергетики 8.1. Система технического обслуживания и ремонта как основа поддержания машин в работоспособном состоянии, ремонтно-обслуживающая база 8.2. Оценка экономической эффективности внедрения средств электрификации и автоматизации производства	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1

#### 5.4 Лабораторные занятия (не предусмотрены)

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Ресурсы предприятия	Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины «Экономика предприятий АПК». 1.1. Понятие, объект исследования и задачи дисциплины «Экономика энергетики» 1.2. Методологические основы и методы дисциплины «Экономика энергетики» 1.3. Понятие, состав и структура АПК 1.4. Экономические отношения в системе АПК.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 2. Земельные ресурсы предприятия. 2.1. Значение и особенности использования земли на сельскохозяйственных предприятиях. Структура земельных угодий. 2.2. Бонитировка и экономическая оценка земли. 2.3. Экономическая эффективность использования земли. 2.4. Земельные отношения в сельском хозяйстве и рынок земли.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 3. Трудовые ресурсы предприятия. 3.1. Трудовые ресурсы и их использование. 3.2. Производительность труда и ее показатели. 3.3. Организация и нормирование труда. 3.4. Оплата труда на предприятии.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
2	Раздел 2. Основные, оборотные фонды, себестоимость сельхозпродукции.	Тема 4. Основные производственные фонды предприятия. 4.1. Сущность основных средств, их состав, структура и значение в производстве. 4.2. Виды стоимости основных фондов. 4.3. Амортизация и износ основных средств. 4.4. Показатели наличия, состояния и использования основных средств.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 5. Оборотные средства предприятия. 5.1. Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. 5.2. Эффективность использования оборотных	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1

		средств.		
		Тема 6. Издержки производства и себестоимость сельскохозяйственной продукции. 6.1. Издержки производства, себестоимость продукции, классификация затрат. 6.2. Расчет себестоимости основных видов продукции растениеводства. 6.3. Расчет себестоимости основных видов продукции животноводства.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
3	Раздел 3. Экономика материально-технического обеспечения и сельской энергетики	Тема 7. Экономика материально-технического обеспечения 7.1. Производственная программа предприятия АПК. 7.2. Обоснование потребности предприятия АПК в материально-технических ресурсах. 7.3. Производственная мощность предприятия АПК.	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 8. Экономика предприятий сельской энергетики 8.1. Система технического обслуживания и ремонта как основа поддержания машин в работоспособном состоянии, ремонтно-обслуживающая база 8.2.. Оценка экономической эффективности внедрения средств электрификации и автоматизации производства	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1

## 5.6 Научно-практические занятия (не предусмотрены)

## 5.7 Коллоквиумы (не предусмотрены)

## 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Ресурсы предприятия	Тема 1. Предмет, методы и задачи дисциплины «Экономика предприятий АПК». 1.1. Понятие, объект исследования и задачи дисциплины «Экономика энергетики» 1.2. Методологические основы и методы дисциплины «Экономика энергетики» 1.3. Понятие, состав и структура АПК 1.4. Экономические отношения в системе АПК.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 2. Земельные ресурсы предприятия. 2.1. Значение и особенности использования земли на сельскохозяйственных предприятиях. Структура земельных угодий. 2.2. Бонитировка и экономическая оценка земли. 2.3. Экономическая эффективность использования земли. 2.4. Земельные отношения в сельском хозяйстве и	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1

		рынок земли.		
		Тема 3. Трудовые ресурсы предприятия. 3.1. Трудовые ресурсы и их использование. 3.2. Производительность труда и ее показатели. 3.3. Организация и нормирование труда. 3.4. Оплата труда на предприятии.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
2	Раздел 2. Основные, оборотные фонды, себестоимость сельхозпродукции.	Тема 4. Основные производственные фонды предприятия. 4.1. Сущность основных средств, их состав, структура и значение в производстве. 4.2. Виды стоимости основных фондов. 4.3. Амортизация и износ основных средств. 4.4. Показатели наличия, состояния и использования основных средств.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 5. Оборотные средства предприятия. 5.1. Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. 5.2. Эффективность использования оборотных средств.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 6. Издержки производства и себестоимость сельскохозяйственной продукции. 6.1. Издержки производства, себестоимость продукции, классификация затрат. 6.2. Расчет себестоимости основных видов продукции растениеводства. 6.3. Расчет себестоимости основных видов продукции животноводства.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
3	Раздел 3. Экономика материально-технического обеспечения и сельской энергетики	Тема 7. Экономика материально-технического обеспечения 7.1. Производственная программа предприятия АПК. 7.2. Обоснование потребности предприятия АПК в материально-технических ресурсах. 7.3. Производственная мощность предприятия АПК.	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1
		Тема 8. Экономика предприятий сельской энергетики 8.1. Система технического обслуживания и ремонта как основа поддержания машин в работоспособном состоянии, ремонтно-обслуживающая база 8.2.. Оценка экономической эффективности внедрения средств электрификации и автоматизации производства	1	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-1

**5.9. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрена**

**5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Перечень	Виды занятий	Формы контроля
----------	--------------	----------------

компетенций	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1, УК-2	+		+		+	Эссе, собеседование, тест, экзамен
УК-3, УК-4	+		+		+	Эссе, собеседование, контрольная работа, реферат, тест, экзамен
ПК-1	+		+		+	Контрольная работа, дискуссия, доклад, реферат, решение задач, тест, экзамен

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Экономика сельского хозяйства [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Н. Я. Коваленко [и др.] ; под ред. Н. Я. Коваленко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 406 с. - ЭБС «Юрайт».

2. Экономика предприятий агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Р. Г. Ахметов [и др.] ; под общ. ред. Р. Г. Ахметова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 431 с. - ЭБС «Юрайт».

### 6.2 Дополнительная литература

1. Поздняков, В.Я. Экономика отрасли [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 080502 "Экономика и управление на предприятии" (по отраслям). - М. : ИНФРА-М, 2012. - 309 с.

2. Экономика сельского хозяйства [Текст]: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений по агроэкономическим специальностям / Под ред. И.А. Минакова. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: КолосС, 2005. - 400 с.

### 6.3. Периодические издания

1. АПК: экономика, управление : теоретич. и науч.-практич. журн. / учредители : Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства. – 1921, октябрь - . – М., 2015 - . – Ежемес. – ISSN 0235-2443. - Предыдущее название: Экономика сельского хозяйства (до 1987 года)

2. Экономика сельского хозяйства России : науч.-производ. журн. / учрежден Министерством сельского хозяйства РФ. – 1983 - . – Балашиха : АНО Редакция журнала Экономика сельского хозяйства России, 2015 - . – Ежемес. - ISSN 2070-0288.

3. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий : теоретич. и науч.-практич. журн. / учредители : Министерство сельского хозяйства РФ, Редакция журнала «Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий». – 1926, октябрь - . – М. : Редакция журнала «Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий», 2015 - . – Ежемес. - ISSN 0235-2494.

### 6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

ЭБС «Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>

ЭБС «IPRbooks». - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Знаниум». - Режим доступа: <http://znanium.com>

ЭБС «Тройкий мост». - Режим доступа: <http://www.trmost.ru/>

ЭБ ИЦ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru>

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

Гарант – Режим доступа : <http://www.garant.ru>  
 «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>  
 eLIBRARY – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Рекомендуется пользоваться следующими сайтами:

1. Библиотека материалов по экономической тематике – Режим доступа: <http://www.Libertarium.ru/library>

2. Галерея экономистов – Режим доступа: <http://www.ise.openlab.spb.ru/cgi-ise/gallery>

3. Мониторинг экономических показателей – Режим доступа: <http://www.budgetrf.ru>

4. РосБизнесКонсалтинг (материалы аналитического и обзорного характера) – Режим доступа: <http://www.rbc.ru>

#### **6.5. Методические указания к практическим занятиям**

Мартынушкин, А.Б. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Экономика энергетики» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» [Электронный ресурс] – РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2020. – ЭБС РГАТУ. <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

#### **6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Мартынушкин, А.Б. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Экономика энергетики» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника [Электронный ресурс] – РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2020. – ЭБС РГАТУ. <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
edubuntu 16	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice, LibreOffice Base, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress, LibreOffice Writer, LibreOffice Draw, ImageMagick, KolorPaint, LibreCAD, Scribus, Simple Scan, Inkscape, GIMP, Chromium, Firefox, Thunderbird, LibreOffice Math, Python, Bluefish	свободно распространяемая	без ограничений
Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;	свободно распространяемая	без ограничений

<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>	Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»
<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>	Российская национальная библиотека
<a href="http://www.inion.ru">www.inion.ru</a>	Институт научной информации по общественным наукам
<a href="http://www.nbmgu.ru">www.nbmgu.ru</a>	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.dissercat.com/">http://www.dissercat.com/</a>	Электронная библиотека диссертаций
<a href="http://koob.ru/">http://koob.ru/</a>	Куб — электронная библиотека
<b>Сайты официальных организаций</b>	
<a href="http://www.council.gov.ru/">http://www.council.gov.ru/</a>	официальный сайт Совета Федерации
<a href="http://www.duma.gov.ru/">http://www.duma.gov.ru/</a>	официальный сайт Госдумы РФ
<a href="http://www.rosmintrud.ru/">http://www.rosmintrud.ru/</a>	официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
<a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
<a href="http://ryazangov.ru/">http://ryazangov.ru/</a>	Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине.**

Оформляется отдельным документом как приложение 1 к рабочей программе.

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**



УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+



	УК-2.1. <i>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.</i>	1,2,3	Уметь организовывать эффективную деятельность в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы решения задач	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Эссе, собеседование, тест	3.3 3.4	3.2 3.3 3.4	3.2 3.3 3.4 3.7 3.9
	УК-2.2. <i>Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</i>	1,2,3	Иметь навыки (владеть) методами выявления задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Эссе, собеседование, тест	3.3 3.4	3.2 3.3 3.4	3.2 3.3 3.4 3.7 3.9
УК-3 УК-4	УК-3.1. <i>Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.</i>	2,3	Знать способы организации профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Эссе, собеседование, контрольная работа, реферат, тест	3.4 3.5	3.4 3.5 3.7 3.9	3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9
	УК-4.3. <i>Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.</i>	2,3	Уметь использовать способы организации профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Эссе, собеседование, контрольная работа, реферат, тест	3.4 3.5	3.4 3.5 3.7 3.9	3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9

			их и естественных наук					
		2,3	Иметь навыки владеть способами организации профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Эссе, собеседование, контрольная работа, реферат, тест	3.4 3.5	3.4 3.5 3.7 3.9	3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9
ПК-1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений. Знать: теоретические и методологические основы	1,2,3	Обучающийся должен знать теоретические и методологические основы экономики предприятия	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Контрольная работа, дискуссия, доклад, реферат, решение задач, тест	3.3 3.4	3.2 3.3 3.4	3.2 3.3 3.4 3.7 3.9

	экономики предприятия							
--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--

### 2.3. Промежуточная аттестация

Код	Индикаторы достижения	Технологии формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания (вопросы к экзамену)		
				Пороговый уровень (удовлетворительно)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1 УК-2	<p><i>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, еѐ критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.</i></p> <p><i>УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</i></p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39
	<p><i>УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.</i></p> <p><i>УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия.</i></p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39
	Иметь навыки (владеть): организации профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39
УК-3 УК-4	<i>УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.</i>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39

	<i>УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.</i>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39
		Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39
ПК-1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	экзамен	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39	п.3.1. №1-39

#### 2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	оценка «отлично» (высокий уровень) выставляется обучающемуся, если он показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно выполнять конкретные задания повышенной сложности, делает обоснованные выводы из полученных результатов
«хорошо», повышенный уровень	оценка «хорошо» (повышенный уровень) выставляется, если обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно выполнять конкретные задания, предусмотренные рабочей программой, ориентируется в справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты
«удовлетворительно», пороговый уровень	оценка «удовлетворительно» (пороговый уровень) выставляется, если обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получать с помощью преподавателя правильное решение конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой

«неудовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно» выставляется если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретного задания из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
-----------------------	--

## 2.5. Критерии оценки эссе

Оценка	Критерии
«зачтено»	Если студентом усвоен основной материал, рассматриваемые в ходе занятий понятия, явления, студент выражает своё мнение четко и полно с приведением примеров, грамотно применяется категория анализа, приводимые доказательства логичны, умело используются приёмы сравнения и обобщения, обосновано интерпретируется.
«не зачтено»	Если у студента отсутствует знание программного материала, при ответе на вопрос возникают ошибки, появляются затруднения при выполнении практической работы.

## 2.6. Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
«отлично», высокий уровень	выставляется обучающемуся, если представлены полные ответы на поставленные вопросы, даны точные определения, правильно сформулированы основные понятия и категории, представлены правильные расчеты показателей
«хорошо», повышенный уровень	выставляется, если представлено недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие вопросов, имеются несущественные ошибки в определении понятий, категорий, формул, статистических данных и т.д., кардинально не меняющих суть изложения, наличие грамматических и стилистических ошибок и т.д.
«удовлетворительно», пороговый уровень	выставляется, если обучающимся представлено отражение лишь общего направления изложения лекционного материала, наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах и т.д., наличие грамматических и стилистических ошибок и т.д.
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	выставляется, если не раскрыты вопросы, как теоретического, так и практического характера, имеется большое количество существенных ошибок

## 2.7. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
--------	----------

«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.8. Критерии оценки участия студента в активных формах обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное раскрытие вопроса;</li> <li>- указание точных названий и определений;</li> <li>- правильная формулировка понятий и категорий;</li> <li>- самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме;</li> <li>- использование дополнительной литературы и иных материалов и др.</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;</li> <li>- несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование устаревшей учебной литературы и других источников;</li> <li>- неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников;</li> <li>- наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.;</li> <li>- неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нераскрытые темы;</li> <li>- большое количество существенных ошибок;</li> <li>- отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок др.</li> </ul>
*Примечание: активные формы обучения - доклады, выступления на семинарах, практических занятиях, круглых столах, решение задач и т.п.	

## 2.10. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата

Оценка	Критерии
«отлично»	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## 2.11. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Компетенция не сформирована	Обучающийся не воспроизводит термины, основные понятия, не способен узнавать методы, процедуры, свойства.	если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов на задания.
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства- не менее 70% правильных ответов на тестовые задания
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует - не менее 80% правильных ответов
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует- 90% и более правильных ответов

## 2.12. Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до экзамена.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие, объект исследования и задачи науки «Экономика энергетики»
2. Методологические основы и методы науки «Экономика энергетики»: методология научного познания, общенаучные и специальные методы науки
3. Понятие, состав и структура АПК: сущность и цель АПК, три сферы АПК, социальная и производственная инфраструктура, конечный продукт АПК, продовольственная безопасность.
4. Экономические отношения в системе АПК: факторы дестабилизирующего характера, хозяйственный договор, экономический механизм в АПК
5. Земля как главное средство производства в АПК: специфические особенности, естественное, искусственное и экономическое плодородие, земли сельхозназначения, виды и структура сельхозугодий.
6. Земельные отношения и рынок земли в АПК: земельные отношения, земельный оборот, плата за землю, арендная и нормативная цена земли, абсолютная и дифференцированная рента.
7. Земельные отношения и рынок земли в АПК: земельный кадастр, экономическая оценка земли, принципы формирования, положительные и негативные последствия формирования рынка земли.
8. Эффективность использования земли в АПК: стоимостные и натуральные показатели, мероприятия по эффективному использованию сельскохозяйственных земель.
9. Понятие и состав трудовых ресурсов, особенности их использования в АПК: понятие труда и трудовых ресурсов, занятость, показатели использования, пути смягчения использования рабочей силы.
10. Рынок труда и безработица в агропромышленном производстве: понятие рынка труда, спрос и предложение рабочей силы, инфраструктура, факторы формирования рынка труда, безработица и ее типы, последствия и пути снижения
11. Эффективность использования трудовых ресурсов в АПК: производительность и трудоемкость, косвенные показатели, факторы повышения производительности труда.
12. Пути совершенствования использования трудовых ресурсов в АПК и пути повышения производительности труда.
13. Экономическая сущность основных средств и их оценка: производственные и непроизводственные основные средства, группы по вещественно-натуральному составу, структура основных фондов, виды стоимостей основных средств.
14. Износ и воспроизводство основных средств в АПК: физический и моральный износ основных средств, амортизация и ее функции, норма амортизации.
15. Износ и воспроизводство основных средств в АПК: четыре способа начисления амортизации, понятие воспроизводства, аренда и лизинг.
16. Оснащенность основными средствами и эффективность их использования. Понятие производственной мощности и показатели использования производственных средств.
17. Оборотные средства и эффективность их использования в АПК: понятие

производственных оборотных фондов, их состав, фонды обращения, структура оборотных средств, источники формирования.

18. Оборотные средства и эффективность их использования в АПК: нормирование, коэффициент материалообеспеченности, показатели оценки эффективности использования оборотных средств

19. Пути повышения эффективности использования основных и оборотных средств в АПК

20. Рынок материально-технических ресурсов агропроизводства: сущность, состояние, тенденции и пути восстановления.

21. Понятие и виды издержек производства: общественные, индивидуальные и альтернативные; внешние и внутренние; постоянные, переменные и валовые; предельные, транзакционные и предпринимательские.

22. Экономическая сущность себестоимости продукции: ее функции, индивидуальная и среднеотраслевая себестоимость, виды себестоимости в зависимости от объема включаемых в расчет затрат

23. Классификация затрат на производство и исчисление себестоимости сельскохозяйственной продукции: признаки классификации и виды затрат, поэлементная классификация.

24. Классификация затрат на производство и исчисление себестоимости сельскохозяйственной продукции: калькуляционная классификация.

25. Классификация затрат на производство и исчисление себестоимости сельскохозяйственной продукции: сущность калькуляции себестоимости и ее особенности в сельском хозяйстве; последовательность исчисления себестоимости в АПК, методы распределения производственных затрат.

26. Калькуляция себестоимости продукции перерабатывающих производств: основные статьи и их содержание.

27. Факторы снижения себестоимости продукции АПК: значение снижения себестоимости, внутрипроизводственные и внепроизводственные факторы, основные пути снижения себестоимости.

28. Производственная программа предприятия по первичной переработке сельскохозяйственной продукции. Этапы планирования работы подсобных промышленных производств. Номенклатура и ассортимент продукции. Стоимостные показатели производственной программы.

29. Обоснование потребности цеха в материально-технических ресурсах. Обеспечение предприятия паром и горячей водой, электроэнергией, искусственным холодом и сжатым воздухом.

30. Производственная мощность перерабатывающего предприятия. Номинальная (нормальная) и максимальная мощность. Годовой выпуск продукции и выработка продукции на одного рабочего

31. Сырьевая база и качество сырья. Добываемое природное сырье растительного и животного происхождения. Количественные и качественные показатели сырья.

32. Принципы размещения предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции: наличие источников сырьевых ресурсов, учет конъюнктуры рынка, учет транспортных условий и развития дорожной сети, эффективное использование трудовых ресурсов регионов. Показатели экономической эффективности размещения.

33. Экономика производства продукции растениеводства и животноводства. Материально-техническая база растениеводства и животноводства.

34. Цель и функции предприятий по первичной переработке сельскохозяйственной продукции. Отрасли пищевой и перерабатывающей промышленности. Производства по первичной переработке сельскохозяйственного и несельскохозяйственного сырья, вспомогательные производства.

35. Экономическая эффективность производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Общая (абсолютная) и сравнительная эффективность.

Валовая прибыль, прибыль (убыток) от продаж, прибыль (убыток) до налогообложения, чистая прибыль. Операционные, внереализационные и чрезвычайные доходы и расходы.

36. Налогообложение и распределение прибыли. Сущность и функции налогов. Виды налогов.

37. Рентабельность и факторы ее роста. Рентабельность производства (норма прибыли), рентабельность продукции, рентабельность продаж, порог рентабельности, рентабельность совокупного капитала.

38. Качество продукции, ее стандартизация и сертификация. Конкурентоспособность как характеристика товара. Виды стандартов. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификаты соответствия, качества и безопасности

39. Оценка платежеспособности организации. Коэффициент платежеспособности, коэффициент долгосрочной платежеспособности. Финансовое оздоровление организации.

### 3.2. ТЕМАТИКА ЭССЕ

1. Каким вы видите идеальное предприятие?
2. Что является важнейшим ресурсом для предприятия: труд, земля, капитал, информация или предпринимательский талант?
3. Возможна ли экономика без производственных предприятий?
4. Какими будут предприятия в будущем?
5. Бесконечный рост производительности труда: возможен или нет?
6. Как вы себе представляете справедливую систему оплаты труда?
7. Повышение производительности труда: работать больше или лучше?
8. Без каких основных фондов может обойтись производственное предприятие?
9. Что важнее «экономический эффект» или «экономическая эффективность»?
10. Может ли предприятие работать без использования внешнего финансирования?
11. Бизнес или работа по найму: что выбираете Вы?
12. Как бы выглядел бизнес-план Вашей жизни?
13. «Белые воротнички» против «синих воротничков»: без кого сможет обойтись предприятие?
14. Основная цель предприятия – получение прибыли. Значит ли это, что нужно получать прибыль любой ценой?
15. Насколько «совершенна» совершенная конкуренция в реальной жизни?
16. Как можно ускорить «оборачиваемость» основных фондов?

### 3.3. ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Розничный товароборот: направления и проблемы анализа
2. Проблемы экономики современного перерабатывающего предприятия
3. Пути и методы управления издержками обращения перерабатывающего предприятия
4. Проблемы оценки финансового состояния перерабатывающего предприятия
5. Система планирование на перерабатывающем предприятии: существующие проблемы
6. Оптовая торговля сегодня: цели, принципы построения, проблемы
7. Лизинг: сфера применения в торговле, плюсы и минусы
8. Факторинг в торговле: значение, проблемы и решения.
9. Методы оптимизации налогообложения перерабатывающего предприятия
10. Механизмы управления прибылью перерабатывающего предприятия
11. Оптимизация затрат перерабатывающего предприятия на трудовые ресурсы

13. Производительность труда в перерабатывающем предприятии и ее учет
14. Проблемы ценообразования в сфере переработки: пути решения
15. Как оценить ликвидность перерабатывающего предприятия
16. Инвестиционный проект в перерабатывающем предприятии: как правильно оценить эффективность
17. Как можно управлять товарооборотчиваемостью
18. Как можно оптимизировать издержки обращения в сфере производства и переработки
19. Что важнее: валовая или чистая прибыль?
20. Рентабельность предприятия: направления ее повышения
21. Как правильно оценить финансовую устойчивость перерабатывающего предприятия?
22. Как понятие рычага нашло применение в экономике предприятия: его использование?
23. Методы стимулирования продаж предприятием: эффективность использования
24. Нужны ли аутстаффинг и аутсорсинг перерабатывающему предприятию и зачем?
25. Как учесть эффективность кадровой политики перерабатывающего предприятия?
26. Как бы я построил систему стимулирования на перерабатывающем предприятии
27. Проходит ли предприятие жизненный цикл: чем характеризуются его стадии?
28. Нужна ли интуиция руководителю перерабатывающего предприятия: зачем и в чем она проявляется?
29. Эффективна ли сегодня принятая система амортизации
30. Как грамотно управлять товарными запасами?

### 3.4. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### Контрольная работа №1

##### Вариант № 1

1. Понятие, объект исследования и задачи науки «Экономика предприятий АПК»
2. Земля как главное средство производства в АПК: специфические особенности, естественное, искусственное и экономическое плодородие, земли сельхозназначения, виды и структура сельхозугодий.
3. Понятие и состав трудовых ресурсов, особенности их использования в АПК: понятие труда и трудовых ресурсов, занятость, показатели использования, пути смягчения использования рабочей силы.

##### Вариант № 2

1. Методологические основы и методы науки «Экономика энергетики»: методология научного познания, общенаучные и специальные методы науки
2. Земельные отношения и рынок земли в АПК: земельные отношения, земельный оборот, плата за землю, арендная и нормативная цена земли, абсолютная и дифференцированная рента.
3. Рынок труда и безработица в агропромышленном производстве: понятие рынка труда, спрос и предложение рабочей силы, инфраструктура, факторы формирования рынка труда, безработица и ее типы, последствия и пути снижения

##### Вариант № 3

1. Понятие, состав и структура АПК: сущность и цель АПК, три сферы АПК, социальная и производственная инфраструктура, конечный продукт АПК, продовольственная безопасность.

2. Земельные отношения и рынок земли в АПК: земельный кадастр, экономическая оценка земли, принципы формирования, положительные и негативные последствия формирования рынка земли.

3. Эффективность использования трудовых ресурсов в АПК: производительность и трудоемкость, косвенные показатели, факторы повышения производительности труда.

#### **Вариант №4**

1. Экономические отношения в системе АПК: факторы дестабилизирующего характера, хозяйственный договор, экономический механизм в АПК

2. Эффективность использования земли в АПК: стоимостные и натуральные показатели, мероприятия по эффективному использованию сельскохозяйственных земель.

3. Пути совершенствования использования трудовых ресурсов в АПК и пути повышения производительности труда.

### **Контрольная работа №2**

#### **Вариант № 1**

1. Экономическая сущность основных средств и их оценка: производственные и непроизводственные основные средства, группы по вещественно-натуральному составу, структура основных фондов, виды стоимостей основных средств.

2. Оборотные средства и эффективность их использования в АПК: нормирование, коэффициент материалообеспеченности, показатели оценки эффективности использования оборотных средств

3. Классификация затрат на производство и исчисление себестоимости сельскохозяйственной продукции: признаки классификации и виды затрат, поэлементная классификация.

#### **Вариант № 2**

1. Износ и воспроизводство основных средств в АПК: физический и моральный износ основных средств, амортизация и ее функции, норма амортизации.

2. Пути повышения эффективности использования основных и оборотных средств в АПК

3. Классификация затрат на производство и исчисление себестоимости сельскохозяйственной продукции: калькуляционная классификация.

#### **Вариант № 3**

1. Износ и воспроизводство основных средств в АПК: четыре способа начисления амортизации, понятие воспроизводства, аренда и лизинг.

2. Рынок материально-технических ресурсов агропроизводства: сущность, состояние, тенденции и пути восстановления.

3. Классификация затрат на производство и исчисление себестоимости сельскохозяйственной продукции: сущность калькуляции себестоимости и ее особенности в сельском хозяйстве; последовательность исчисления себестоимости в АПК, методы распределения производственных затрат.

#### **Вариант №4**

1. Оснащенность основными средствами и эффективность их использования.

Понятие производственной мощности и показатели использования производственных средств.

2. Понятие и виды издержек производства: общественные, индивидуальные и альтернативные; внешние и внутренние; постоянные, переменные и валовые; предельные, транзакционные и предпринимательские.

3. Калькуляция себестоимости продукции перерабатывающих производств: основные статьи и их содержание.

### **Вариант № 5**

1. Оборотные средства и эффективность их использования в АПК: понятие производственных оборотных фондов, их состав, фонды обращения, структура оборотных средств, источники формирования.

2. Экономическая сущность себестоимости продукции: ее функции, индивидуальная и среднеотраслевая себестоимость, виды себестоимости в зависимости от объема включаемых в расчет затрат

3. Факторы снижения себестоимости продукции АПК: значение снижения себестоимости, внутривидовые и внепроизводственные факторы, основные пути снижения себестоимости.

## **Контрольная работа №3**

### **Вариант 1**

1. Производственная программа предприятия по первичной переработке сельскохозяйственной продукции. Этапы планирования работы подсобных промышленных производств. Номенклатура и ассортимент продукции. Стоимостные показатели производственной программы.

2. Принципы размещения предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции: наличие источников сырьевых ресурсов, учет конъюнктуры рынка, учет транспортных условий и развития дорожной сети, эффективное использование трудовых ресурсов регионов. Показатели экономической эффективности размещения.

3. Налогообложение и распределение прибыли. Сущность и функции налогов. Виды налогов.

### **Вариант 2**

1. Обоснование потребности цеха в материально-технических ресурсах. Обеспечение предприятия паром и горячей водой, электроэнергией, искусственным холодом и сжатым воздухом.

2. Экономика производства продукции растениеводства и животноводства. Материально-техническая база растениеводства и животноводства.

3. Рентабельность и факторы ее роста. Рентабельность производства (норма прибыли), рентабельность продукции, рентабельность продаж, порог рентабельности, рентабельность совокупного капитала.

### **Вариант 3**

1. Производственная мощность перерабатывающего предприятия. Номинальная (нормальная) и максимальная мощность. Годовой выпуск продукции и выработка продукции на одного рабочего

2. Цель и функции предприятий по первичной переработке сельскохозяйственной продукции. Отрасли пищевой и перерабатывающей промышленности. Производства по первичной переработке сельскохозяйственного и несельскохозяйственного сырья, вспомогательные производства.

3. Качество продукции, ее стандартизация и сертификация. Конкурентоспособность как характеристика товара. Виды стандартов. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификаты соответствия, качества и безопасности

#### **Вариант 4**

1. Сырьевая база и качество сырья. Добываемое природное сырье растительного и животного происхождения. Количественные и качественные показатели сырья.

2. Экономическая эффективность производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Общая (абсолютная) и сравнительная эффективность. Валовая прибыль, прибыль (убыток) от продаж, прибыль (убыток) до налогообложения, чистая прибыль. Операционные, внереализационные и чрезвычайные доходы и расходы.

3. Оценка платежеспособности организации. Коэффициент платежеспособности, коэффициент долгосрочной платежеспособности. Финансовое оздоровление организации.

### **3.5. ПЕРЕЧЕНЬ ДИСКУССИОННЫХ ТЕМ ДЛЯ КРУГЛОГО СТОЛА (ДИСКУССИИ, ПОЛЕМИКИ, ДИСПУТА, ДЕБАТОВ)**

#### **1. Предмет и метод экономики АПК**

Объект изучения экономики предприятий АПК. Определение «Экономика предприятий АПК». Предмет науки, ее место в системе экономических, технических, технологических и других наук. Задачи и связь экономики АПК с другими науками. Значение ее в понимании экономических процессов, происходящих в сельском хозяйстве и АПК в целом. Теоретические и методологические основы курса, основы изучения экономических процессов, происходящих в АПК. Терминология, обобщения, факты, убеждения, экономические цели. Уровни экономической деятельности, методы исследования в экономике АПК.

#### **2. Сельское хозяйство как отрасль народного хозяйства. Его место в экономике России.**

Краткая история развития науки «Экономика АПК» в Российской Федерации. Роль продовольственного рынка России на мировом аграрном рынке. Связь сельского хозяйства с другими отраслями народного хозяйства. Задачи и проблемы развития сельского хозяйства в условиях перехода к рынку и суверенизации экономики республики в целом и сельского хозяйства в частности.

#### **3. Особенности сельского хозяйства как отрасли народного хозяйства и необходимость их учета.**

Специфика действия экономических законов и их проявления в условиях сельского хозяйства. Особенности функционирования сельскохозяйственных предприятий.

#### **4. АПК и его структура.**

Понятие сущность и цель функционирования АПК. Объективные предпосылки формирования АПК. Организационно – финансовая, воспроизводственно-функциональная, территориальная и продуктово-сырьевая структуры АПК. Сельское хозяйство в системе АПК.

#### **5. Производственные и экономические связи между отраслями АПК.**

Горизонтальные и вертикальные. Сбалансированность АПК по ресурсам, темпам развития, объемам производства и работ. Основные направления совершенствования многоотраслевых взаимосвязей в АПК в условиях перехода к рынку.

#### **6. Сущность и значение инфраструктуры в АПК.**

Роль аграрной инфраструктуры в углублении труда и повышении эффективности сельскохозяйственных предприятий и в целом АПК. Развитие инфраструктуры в системе АПК на современном этапе. Производственная, социальная, аграрная инфраструктура и их экономическое значение. Организационные структуры по обслуживанию сельскохозяйственного производства. Программа возрождения и развития села и ее роль в укреплении социальной инфраструктуры.

#### **7. Формы собственности и формы хозяйствования в АПК РФ.**

Тенденции их развития в АПК. Собственность в системе категорий экономической теории и ее специфика в АПК. Основные формы собственности и их особенности в АПК. Практика и проблемы развития различных форм собственности в РБ. Основные формы хозяйствования в АПК РФ. Преимущества развития.

#### **8. Экономические предпосылки функционирования АПК в условиях рынка.**

Понятие и сущность рыночной экономики и ее особенности в АЛХ. Экономическая и социальная необходимость перехода народного хозяйства, и в частности АПК РБ к рынку: негативные и положительные стороны этого процесса. Экономические предпосылки и особенности функционирования АПК в условиях рынка. Нормативные и экономические основы функционирования аграрного рынка в России. Основные критерии классификации. Рынок земли, рынок труда, средств производства, рынок сельскохозяйственной продукции.

#### **10. Цена, понятие и функции цен.**

Сущность цен и их значение в АПК. Функции цен. Основные проблемы формирования цен в АПК. Система цен. Понятие системы цен. Виды цен. Факторы, влияющие на цены на сельскохозяйственную продукцию. Принципы ценообразования. Основы свободного рыночного ценообразования. Задачи целевой и финансово – кредитной политики РБ. Этапы формирования цен. Механизм ценообразования. Понятие механизма, подходы к формированию цен. Сущность затратного и рыночного метода формирования цены на сельскохозяйственную продукцию.

#### **11. Земля - главное средство производства в сельском хозяйстве.**

Характеристика земли как главного средства производства и ее особенности. Виды плодородия почв. Состав и структура земельного фонда в РФ. Структура сельскохозяйственных угодий, посевных площадей и факторы их определяющие. Показатели экономической эффективности использования земли. Их классификация. Мониторинг земельных угодий. Основные задачи мониторинга.

#### **12. Государственный земельный кадастр и его использование.**

Государственный земельный кадастр и его составные части. Качественная и экономическая характеристика земель. Нормативные акты, регулирующие использование земли в сельском хозяйстве. Собственность на землю в системе аграрных отношений. Частная и государственная собственность. Права и обязанности землевладельцев. Земельная рента и методика ее определения. Виды рент.

#### **13. Понятие труда и трудовых ресурсов.**

Состояние трудовых ресурсов в АПК Беларуси. Особенности труда в сельском хозяйстве. Обеспеченность трудовыми ресурсами. Сезонность аграрного производства и ее влияние на использование трудовых ресурсов. Экономическая эффективность использования трудовых ресурсов в АПК и методика ее определения. Показатели сезонности.

#### **14. Рынок рабочей силы и безработица в АПК.**

Понятие рынка труда и его особенности в АПК. Биржа труда. Безработица и механизм, обеспечивающий смягчение ее на селе. Нормативные акты, регулирующие занятость населения в республике. Экономические основы воспроизводства рабочей силы в АПК. Условия и источники воспроизводства рабочей силы в АПК. Экономический механизм воспроизводства рабочей силы в АПК. Нормативные акты, регулирующие воспроизводство рабочей силы в АПК. Экономическое обоснование мероприятий по обоснованию воспроизводства рабочей силы в АПК.

#### **15. Производительность труда.**

Натуральные и стоимостные показатели производительности труда. Дополнительные показатели. Факторы и пути повышения эффективности использования трудовых ресурсов и производительности труда. Проблемы воспроизводства трудовых ресурсов в АПК и возможности их разрешения. Повышение эффективности использования трудовых ресурсов в АПК. Рациональная организация и оплата труда, повышение заинтересованности в результатах труда.

#### **16. Основные средства, их классификация.**

Производственные и непроизводственные фонды. Оценка основных средств. Источники воспроизводства фондов. Структура основных фондов. Физический и моральный износ основных средств. Амортизация и методические основы ее начисления. Нормативные акты РФ, регулирующие воспроизводство основных средств АПК.

#### **17. Экономическая эффективность использования основных средств и методические основы ее определения.**

Основные факторы и пути повышения эффективности их использования. Экономическое обоснование мероприятий по обеспечению воспроизводства основных средств в АПК. Пути ее повышения. Понятие, сущность и особенности лизинга сельскохозяйственной техники. Объективные предпосылки применения лизинга сельскохозяйственной техники. Основные условия и принципы лизинга сельскохозяйственной техники.

#### **18. Оборотный капитал (оборотные средства) и его использование в АПК.**

Состав и структура оборотного капитала. Классификация оборотного капитала. Обеспеченность оборотными средствами предприятий АПК. Специфика использования оборотных средств в АПК.

#### **19. Экономическая эффективность использования оборотных средств в АПК.**

Эффективность использования оборотных средств в АПК и методические основы ее определения. Экономические основы воспроизводства оборотных средств в АПК. Условия и источники воспроизводства оборотных средств. Экономическое обоснование мероприятий по обеспечению воспроизводства оборотных средств в АПК. Основные факторы и пути повышения эффективности использования оборотных средств

#### **20. Производственный потенциал предприятий АПК.**

Понятие и сущность производственных ресурсов: ресурсный и производственный потенциал. Необходимость оценки производственного потенциала. Основные составляющие производственного потенциала и методические подходы к его определению.

#### **21. Методологические подходы к определению производственного потенциала в АПК.**

Основные методологические подходы к определению производственного потенциала, их недостатки и преимущества. Основные направления их совершенствования. Методика определения производственного потенциала и его практическое применение. Денежная оценка всех составляющих производственного потенциала (земли, труда и капитала) и основные направления ее совершенствования. Эффективность использования производственного потенциала и пути ее повышения.

#### **22. Материально-техническое обеспечение предприятий АПК и организационные структуры его осуществления в РФ.**

Необходимость, сложность и особенности материально-технического обеспечения предприятий АПК. Основные каналы материально-технического обеспечения предприятий АПК и осуществляющие его организационные структуры в РФ. Практика материально-технического обеспечения предприятий АПК, ее недостатки и преимущества.

#### **23. Экономическая эффективность использования материально-технической базы предприятий АПК.**

Особенности оценки эффективности функционирования предприятий, обеспечивающих предприятия АПК материально-техническими ресурсами, и методика ее определения. Экономические проблемы и основные направления улучшения материально-технического обеспечения, производства в условиях перехода к рынку. Экономические

проблемы материально обеспечения аграрного производства, их причины и основные направления по их преодолению в условиях перехода к рынку. Передовой отечественный и зарубежный опыт по улучшению материально-технического обеспечения аграрного производства и возможности его использования.

#### **24. Сущность НТП в АПК и основные его формы.**

Особенности НТП в АПК. Взаимосвязь НТП и интенсификации АПК. Приоритетные направления НТП в АПК в условиях перехода к рынку. НТП и охрана окружающей среды.

#### **25. Сущность издержек и себестоимости производства продукции.**

Издержки производства: понятие, сущность и классификация. Себе стоимость продукции АПК: понятие, сущность и классификация. Уровень, динамика и структура себестоимости основной продукции АПК. Себестоимость работ и услуг: состав, структура, динамика.

#### **26. Методические подходы к определению себестоимости продукции АПК.**

Состав и классификация затрат при исчислении себестоимости продукции АПК. Методические подходы к распределению затрат в растениеводстве и животноводстве. Методика определения себестоимости продукции АПК и основные направления ее совершенствования.

#### **27. Сущность и критерии экономической эффективности деятельности предприятий АПК.**

Экономическая эффективность деятельности предприятий АПК: понятие, сущность, особенности, проблемы и практика их разрешения. Методология оценки эффективности деятельности предприятий АПК. Методические подходы к оценке эффективности деятельности предприятий АПК и их сравнительная характеристика. Система показателей экономической эффективности деятельности предприятий АПК: методика определения и их интерпретация.

#### **28. Прибыль и рентабельность аграрного производства.**

Доход и прибыль предприятия. Рентабельность аграрного производства, ее виды и их экономическая интерпретация. Краткосрочный и долгосрочный эффект в АПК. Меры по увеличению прибыли и рентабельности аграрного производства. Необходимость и значимость увеличения прибыли и рентабельности аграрного производства. Факторы и основные пути увеличения прибыли и рентабельности аграрного производства в условиях перехода к рынку.

#### **29. Экономическая сущность и значение расширенного воспроизводства**

Понятие, сущность простого и расширенного воспроизводства. Особенности воспроизводства в АПК. Показатели расширенного воспроизводства: методика определения и экономическая их интерпретация.

#### **30. Условия и источники расширенного воспроизводства в АПК.**

Источники накопления: доходы предприятий АПК и порядок их распределения. Чистый доход и норма накопления. Земельная рента как один из источников расширенного воспроизводства. Роль амортизационных отчислений в расширенном воспроизводстве. Воспроизводство и распределение валового продукта. Стоимость годового валового продукта АПК и экономическая схема его распределения. Возмещение затрат производственных ресурсов предприятий АПК (фонд возмещения) как условие простого воспроизводства. Валовой, чистый доход и прибыль, экономическая схема их распределения. Экономически обоснованное соотношение фондов накопления и потребления.

#### **31. Интенсификация агропромышленного производства**

Сущность интенсификации в АПК и основные ее формы. Объективная необходимость интенсификации в АПК, ее цель, особенности и основные направления развития. Источники осуществления интенсификации в АПК. Методология оценки уровня и эффективности интенсификации в АПК: система показателей уровня в эффективности интенсификации, методика определения и экономическая их интерпретация. Факторы и

пути повышения эффективности интенсификации АПК. Проблемы повышения уровня и эффективности интенсификации АПК и основные мероприятия по их преодолению.

### **32. Научные основы специализации в АПК.**

Сущность и объективные условия развития специализации. Взаимосвязь размещения и специализации. Особенности и виды специализации. Уровень и экономическая эффективность специализации, показатели и методические основы их определения. Экономическое обоснование рациональной структуры производства и специализации региона, предприятия, его подразделения. Зональная специализация Республики Беларусь. Природно-климатические условия Республики Беларусь и их краткая характеристика. Природно-климатические зоны республики и их влияние на размещение аграрного производства. Зоны специализации аграрного производства и их характеристика.

### **33. Концентрация аграрного производства в России.**

Научные основы концентрации производства, формы осуществления. Методологические основы экономической оценки концентрации производства. Особенности концентрации аграрного производства в республике в условиях перехода к рынку.

### **34. Кооперация и агропромышленная интеграция в АПК.**

Сущность и особенности кооперации в АПК. Формы кооперации (производственная, агросервисная, торгово-закупочная, посредническая и др.) Интеграция и ее роль в системе рыночных отношений.

## **3.6. ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ**

1. Проблемы и итоги развития АПК страны и Рязанской области
2. Сельское хозяйство – связующее звено в межотраслевом АПК страны и Рязанской области
3. Понятие продовольственной безопасности страны
4. Особенности сельского хозяйства
5. Агропромышленная интеграция, её значение, формы проявления
6. Классификация рынков, виды аграрных рынков, их особенности при свободной конкуренции
7. Система цен на продукцию АПК. Совершенствование ценообразования с учётом монополистической конкуренции и олигополии
8. Инвестиции и капитальные вложения: понятие, виды и эффективность
9. Понятие валовой и товарной продукции в отраслях АПК, методика определения их объёма. Динамика. Товарность
10. Производительность труда, факторы её повышения. Особенности методики определения производительности труда в сельском хозяйстве
11. Уровень и динамика себестоимости основных видов продукции отраслей растениеводства и животноводства.
12. Каналы и пути реализации продукции в рыночных условиях. Формирование рыночной системы реализации сельскохозяйственной продукции
13. Значение растениеводства, его структура и развитие в России. Система земледелия, её составные части и их роль в развитии растениеводства и повышения его эффективности
14. Значение зернового производства. Его развитие в России и Рязанской области (посевная площадь, урожайность, валовые сборы)
15. Особенности использования труда в сельском хозяйстве. Показатели и методика определения трудовых ресурсов
16. Эффективность использования основных производственных фондов в АПК страны и Рязанской области
17. Значение картофелеводства, его развитие в России и Рязанской области
18. Значение овощеводства. Его развитие в России и Рязанской области

19. Экономическая эффективность использования оборотных фондов в АПК страны и Рязанской области

20. Значение скотоводства, его развитие в России и Рязанской области (численность поголовья, продуктивность, валовое производства основных видов продукции, породный состав)

21. Значение свиноводства, его развитие в России и Рязанской области (численность поголовья, продуктивность, валовое производства основных видов продукции, породный состав)

22. Источники капитальных вложений в отрасли АПК и их изменение в условиях рынка

23. Значение птицеводства. Развитие птицеводства в России и Рязанской области

24. Формирование и использование материальных ресурсов в АПК страны и Рязанской области

25. Перспективы развития АПК страны и Рязанской области

### 3.7. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Предмет и задачи курса «Экономика энергетики»

2. Методы исследования в курсе «Экономика энергетики»

3. Значение сельского хозяйства в экономике страны

4. Понятие, состав и структура АПК

5. Экономическая и социальная эффективность АПК

6. Особенности АПК на современном этапе

7. Проблемы продовольственной безопасности страны

8. Понятие, роль и предпосылки функционирования рынка

9. Классификация рынков

10. Понятие и научные основы размещения и специализации

11. Понятие концентрации и кооперирования производства

12. Необходимость и сущность интеграции в предприятиях АПК

13. Понятие материально-технической базы и её особенности в сельском хозяйстве

14. Энергетические ресурсы. Экономическая эффективность их использования

15. Понятие и роль механизации в предприятиях АПК

16. Эффективность использования средств механизации

17. Земля – главное средство производства в предприятиях АПК

18. Государственный земельный кадастр. Мониторинг земли

19. Экономическая оценка земли в сельском хозяйстве и показатели определения экономической эффективности использования земельных ресурсов

20. Земельная реформа в условиях рыночных отношений

21. Основные средства: классификация, оценка и воспроизводство

22. Показатели и факторы эффективности использования материальных оборотных средств

23. Оборотные средства: особенности, состав и кругооборот

24. Показатели и факторы эффективности использования основных средств

25. Характер и задачи материально-технического обеспечения

26. Формирование рынка средств производства

27. Инвестиции и пути повышения эффективности их использования

28. Понятие, основные направления использования, структура и источники финансирования капитальных вложений

29. Экономическая эффективность использования капитальных вложений и методика её определения

30. Методика и показатели экономической оценки использования новых машин

31. Понятие, состав и состояние трудовых ресурсов
32. Показатели и использования трудовых ресурсов
33. Сущность производительности труда. Методика определения производительности труда и её показатели
34. Факторы и пути повышения производительности
35. Экономическая сущность издержек производства и себестоимости продукции
36. Сущность интенсификации сельского хозяйства
37. Показатели уровня интенсификации сельского хозяйства
38. Показатели экономической эффективности интенсификации сельского хозяйства
39. Пути повышения экономической эффективности интенсификации в сельском хозяйстве
40. Экономическая сущность издержек производства и себестоимость продукции
41. Состав затрат и методические основы исчисления себестоимости продукции
42. Методы определения себестоимости сельскохозяйственной продукции и пути снижения затрат
43. Цены: экономическая сущность и функции
44. Система цен на продукцию сельского хозяйства. Совершенствование ценообразования в рыночных условиях
45. Совершенствование ценообразования в рыночных условиях
46. Понятие, критерий и виды экономической эффективности. Пути её повышения
47. Показатели экономической эффективности производства
48. Рентабельность сельскохозяйственного производства
49. Основные направления повышения экономической эффективности сельскохозяйственных предприятий
50. Понятие технического сервиса и его структура
51. Сущность, особенности, условия и источники расширенного воспроизводства
52. Расширенное воспроизводство и распределение валовой продукции в предприятиях АПК

### 3.8. ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ

#### Задание 1

Дать сравнительную оценку структуры и экономической эффективности использования земельных угодий на сельскохозяйственных предприятиях.

#### Порядок выполнения задания

1. Определить структуру земельного фонда и сельскохозяйственных угодий. Данные заполнить в соответствии с табл. 1.
2. Рассчитать уровень обеспеченности хозяйства сельскохозяйственными угодьями (численность работников составляет 470 чел.).
3. Определить уровень интенсивности использования (распаханности) сельскохозяйственных угодий в хозяйствах.
4. Перевести физическую площадь сельскохозяйственных угодий в соизмеримую (кадастровую).
5. Применяя соизмеримую площадь, дать оценку экономической эффективности использования сельскохозяйственных угодий и пашни в хозяйствах.

Таблица 1 – Структура земельных фондов и сельскохозяйственных угодий на предприятиях

Показатель	Хозяйство №1		
	Площадь, га	Структура, %	
		земельного фонда	сельхозугодий
Общая земельная площадь			

Сельхозугодья			
Пашня			
Многолетние насаждения			
Сенокосы			
Пастбища			
Леса			
Кустарники			
Болота			
Водоемы			
Приусадебные участки			
Прочие земли			

**Дано:**

Таблица 2 – Исходные данные

Общая земельная площадь, га	4235
Сельхозугодья, га	3890
Из них: пашня, га	2460
Балл	40
Многолетние насаждения, га	30
Балл	31
Сенокосы, га	980
Балл	37
Пастбища, га	410
Балл	35
Леса, га	102
Кустарники, га	64
Болота, га	50
Водоемы, га	10
Приусадебные участки, га	207
Прочие земли	10
Валовая продукция сельского хозяйства, тыс. у.е.	1390
Материальные затраты на производство валовой продукции, тыс. у.е.	940
Затраты на оплату труда, тыс. у.е.	227
Численность работников, чел.	450

### Задание 2

Дать оценку экономической эффективности использования трудовых ресурсов на сельскохозяйственных предприятиях.

#### Порядок выполнения задания

1. Определить среднегодовую численность работников.
2. Рассчитать коэффициент текучести кадров и трудообеспеченность в хозяйстве.
3. Определить размах сезонности и коэффициент сезонности.
4. Найти коэффициент использования рабочего времени, число отработанных за год человеко-дней каждым работником, степень использования трудовых ресурсов.
5. Рассчитать потребность в работниках слесарного цеха.

Дано:

Таблица 1 – Исходные данные

Отработанное время работниками хозяйства за год, тыс. чел.-дн.		125
Годовой фонд рабочего времени, дн.		240
Число работников, уволенных за год, чел.		16
Земельная площадь, га		4425
Количество работавших в месяц максимальной занятости, чел.		531
Количество работавших в месяц минимальной занятости, чел.		512
Среднемесячные затраты труда, тыс. чел.-дн.		521
Средняя фактическая продолжительность рабочего дня, ч		9,1
План производства, деталей	Норма выработки 1 детали, ч	Фонд рабочего времени 1 работника, ч
22 000	1,2	1920

**Задание 3**

Дать оценку производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях как по отдельным отраслям, так и в целом по хозяйству.

**Порядок выполнения задания**

1. Используя количество затраченного времени, сделать расчеты производительности труда по отдельным отраслям на рассматриваемых предприятиях.
2. Используя количество затраченного времени, определить производительность труда в целом по заданным хозяйствам.
3. Используя число работников, занятых в соответствующей отрасли, сделать расчеты производительности труда.
4. Используя общее число работников, определить производительность труда в целом по заданным хозяйствам.

**Пример расчета типовой задачи****Дано:**

Таблица 1 – Исходные данные

Произведено продукции, ц	
Зерно	63800
Картофель	34200
Молоко	8869,5
Принес КРС	492
Затраты труда на производство продукции, тыс. чел.-ч	
Зерно	59,97
Картофель	39,33
Молоко	50,56
Принес КРС	16,53
Среднегодовая численность работников, занятых в производстве, чел.	
Зерно	30
Картофель	20
Молоко	26
Принес КРС	8

Данные в целом по хозяйству	
Валовая продукция, тыс. у.е.	1391,61
Среднегодовая численность работников, чел.	210
Затраты рабочего времени на производство продукции, тыс. чел.-ч	415,97

#### Задание 4

Произвести расчет структуры и экономической эффективности использования основных фондов сельскохозяйственных предприятий.

#### Порядок выполнения задания

1. Используя данные табл. 1, произвести расчет структуры основных фондов и заполнить табл. 2.

2. На основании полученных расчетов (табл. 2) и данных табл. 3 определить показатели экономической эффективности использования основных фондов, заполнить табл. 4.

**Дано:**

Таблица 1 – Исходные данные

Период времени	Вид основных средств									
	Здания	Сооружения	Передаточные устройства	Машины и оборудование	Транспортные средства	Инструмент	Рабочий скот	Продуктивный скот	Многолетние насаждения	Прочие виды основных средств
На начало года	2172,9	981,1	31,7	1488,1	219,1	9,2	11,2	188,7	13,7	119,7
На конец года	2050,8	987,1	28,7	1451,2	210,2	8,7	9,0	185,5	14,5	120,7

Таблица 2 – Структура основных фондов

Вид основных средств	На начало года		На конец года		На конец года в процентах к началу года	Среднегодовая стоимость (суммарное значение стоимости основных фондов на начало и конец года, деленное на два)	
	тыс. у.е.	%	тыс. у.е.	%		тыс. у.е.	%
Здания							
Сооружения							-
Передаточные устройства							
Машины и оборудование							
Транспортные средства							
Инструмент							
Рабочий скот							

Продуктивный скот							
Многолетние насаждения							
Прочие виды основных средств							
<b>Итого</b>							

Таблица 3 – Значение показателей экономической эффективности использования основных фондов

Показатели	Значение
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	2997
Среднегодовая численность работников, чел.	211
Стоимость валовой продукции, тыс. у.е.	1391,5
Прибыль, тыс. у.е.	208,9

Таблица 4 – Показатели экономической эффективности использования основных фондов

Показатели	Расчетные значения
Коэффициент прироста основных фондов	
Фондообеспеченность на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. у.е.	
Фондовооруженность труда, тыс. у.е./чел.	
Фондоотдача	
Фондоемкость	

### Задание 5

Определить физический и моральный износ и остаточную стоимость техники.

#### Порядок выполнения задания

- Используя данные табл. 1, произвести расчет физического износа, степени годности и остаточной стоимости трактора в зависимости от срока службы.
- Используя данные табл. 2, произвести расчет морального износа и остаточной стоимости трактора в зависимости от срока службы.

**Дано:**

Таблица 1 – Исходные данные

Показатели	Значения
Первоначальная стоимость трактора, тыс. у.е.	20
Фактический срок службы, лет	1-5
Годовая сумма амортизационных отчислений, тыс. у.е.	2

Таблица 2 – Исходные данные

Показатели	Значения
Первоначальная стоимость трактора, тыс. у.е.	18
Наработка трактора, усл. эт. га	12000

Издержки работ при использовании старого трактора, у.е/усл. эт. га	7
Издержки работ при использовании нового трактора, у.е/усл. эт. га	6

### Задание 6

Произвести расчет годовой нормы амортизации и годовой суммы амортизационных отчислений линейным и нелинейным способами.

#### Порядок выполнения задания

1. Произвести начисления амортизации линейным способом, результаты расчетов занести в табл. 2.

2. Произвести начисления амортизации нелинейным способом (методом суммы чисел лет), результаты расчетов занести в табл. 2.

3. Произвести начисления амортизации нелинейным способом (методом уменьшаемого остатка), результаты расчетов занести в табл. 2.

**Дано:**

Таблица 1 – Исходные данные

Показатели	Значение
Стоимость автомобиля, тыс. у.е.	7
Срок эксплуатации, лет	5
Коэффициент ускорения	2

Таблица 6.2 - Сравнительная характеристика способов начисления амортизации

Год полезного использования	Амортизируемая стоимость	Годовая норма амортизации, %			Годовая сумма амортизационных отчислений, у.е.		
		Линейный способ	Нелинейный способ		Линейный способ	Нелинейный способ	
			Метод суммы чисел лет	Метод уменьшаемого остатка		Метод суммы чисел лет	Метод уменьшаемого остатка
1							
2							
3							
4							
5							
Итого	–	–	–	–			

### Задание 7

Рассчитать показатели экономической эффективности использования оборотных средств на предприятиях АПК.

#### Порядок выполнения задания

1. Рассчитать коэффициент оборачиваемости оборотных средств.

2. Рассчитать коэффициент загрузки оборотных средств.

3. Определить длительность одного оборота оборотных средств.

4. Определить величину высвобождения оборотных средств.

**Дано:**

Таблица 1 – Исходные данные

Показатели	Значение
Выручка от реализации, тыс. у.е.	1591,61
Средний остаток оборотных средств, тыс. у.е.	958,59

Число дней в периоде	360
Средняя продолжительность одного оборота в базисном периоде, дн.	232

### Задание 8

Определить структуру энергомощности хозяйства. Рассчитать показатели, характеризующие уровень энергообеспеченности и энерговооруженности сельскохозяйственного предприятия.

#### Порядок выполнения задания

2. Рассчитать структуру энергомощности хозяйства.
3. Графически отобразить структуру энергомощности хозяйства.
4. Рассчитать уровень энергообеспеченности и энерговооруженности сельскохозяйственного предприятия (заполнить табл. 8.2).

**Дано:**

Таблица 1 – Исходные данные

Показатели	Значение
1	2
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	3890
Площадь пашни, га	2510
Среднегодовая численность работников, чел.	217
Вид энергетических ресурсов, л. с.	
Двигатели комбайнов	1577
Тракторные двигатели	6382
Двигатели автомашин	8175
Электроустановки	5812
Прочие двигатели	775
Рабочий скот (в пересчете на механическую силу)	5

### Задание 9

Определить полную себестоимость единицы продукции сельского хозяйства. Найти в целом сумму материальных затрат на производство данной продукции. Рассчитать структуру себестоимости продукции.

#### Порядок выполнения задания

1. Определить структуру себестоимости единицы продукции и заполнить табл. 1.
2. На основании полученных значений заполнить табл. 2.
3. Найти сумму материальных затрат на производство данного вида продукции.

**Дано:**

Урожайность зерновых (рожь) составила 35 ц/га. Затраты на производство 1 т. зерна (в у.е.) приведены ниже.

Таблица 1 – Исходные данные

Объем производства, т	7250
Оплата труда с начислениями	8,00
Семена	5,00
Удобрения	15,00
Средства защиты растений	5,00
Затраты на содержание основных средств	5,00
Горюче-смазочные материалы	9,50

Электроэнергия	2,50
Работы и услуги	2,50
Прочие прямые затраты	1,00
Затраты на организацию и управление производством	1,50
Процент за кредит	5,00
Налоги и отчисления	2,50
Производственная себестоимость 1 т	
Расходы на реализацию продукции	1,00
Полная себестоимость 1 т	

Таблица 2– Структура себестоимости единицы продукции

Статья затрат	Затраты, у.е.	Затраты (процент к итогу)
Оплата труда с начислениями		
Семена		
Удобрения		
Средства защиты растений		
Затраты на содержание основных средств		
Горюче-смазочные материалы		
Электроэнергия		
Работы и услуги		
Прочие прямые затраты		
Затраты на организацию и управление производством		
Процент за кредит		
Налоги и отчисления		
Производственная себестоимость 1 т		-
Расходы на реализацию продукции		
Полная себестоимость 1 т		100

### Задание 10

Определить величину прибыли и показателей рентабельности на сельскохозяйственном предприятии.

#### Порядок выполнения задания

1. Определить величину чистой прибыли.
2. Рассчитать величину рентабельности производства продукции.
3. Рассчитать величину рентабельности полученной выручки.
4. Рассчитать величину рентабельности производственных фондов.

Дано:

Таблица 1 – Исходные данные

Показатели	Исходные значения
Выручка, тыс. у.е.	1395,3
Затраты на производство продукции, тыс. у.е.	1182,5
Прибыль от реализации ценностей, тыс. у.е.	25,0
Прибыль от внереализационных операций, тыс. у.е.	5,0
Штрафы, санкции, местные налоги, тыс. у.е.	-
Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. у.е.	5570,0
Стоимость оборотных средств, тыс. у.е.	4178,0

### Задание 11

Выявить целесообразность вложения (инвестирования) средств в инвестиционный проект.

#### Порядок выполнения задания

1. Используя табл. 1, рассчитать прибыль и доход от использования инвестиций.
2. Рассчитать показатели эффективности инвестиционного проекта.

Дано:

Таблица 1 – Исходные данные

Показатели	Значение
1	2
Капиталовложения ( $K_n$ ), тыс. у.е.	210
Годовой объем производства продукции ( $V$ ), шт.	25540
Цена реализации ( $\Pi$ ), У.е.	6,1
Себестоимость произведенной продукции ( $C$ ), тыс. у.е.	102,1
В том числе амортизация ( $A$ ), тыс. у.е.	49,5
Расчетный период ( $T$ ), лет	8
Процентная ставка (норма дисконта) ( $E$ ), %	18
Ставка НДС, %	18
Отчисления и местные налоги ( $O_n$ ), %.	3
Налог на прибыль (НП), %	24
Налог на недвижимость (НН), %	–

### 3.9. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 1. Что не является задачей дисциплины «Экономика предприятий АПК»:

- а) разработка стратегии развития продовольственных рынков и рынков производственных ресурсов на основе анализа конъюнктуры, спроса и предложения;
- б) повышение конкурентоспособности отечественного агропромышленного производства;
- в) развитие эффективной многоукладной экономики в аграрной сфере, в которой каждая форма собственности и хозяйствования заняла бы свое место в результате свободной конкуренции;
- г) выбор оптимальных путей использования ограниченных ресурсов для максимально возможного удовлетворения неограниченных потребностей людей.

#### 2. Третья сфера АПК состоит из отраслей и предприятий:

- а) обеспечивающие АПК средствами производства;
- б) создающими базу для комплексной механизации, электрификации и автоматизации агропромышленного производства;
- в) обеспечивающих заготовку, транспортировку, хранение, переработку сельскохозяйственного сырья;
- г) растениеводства и животноводства.

#### 3. К производственной инфраструктуре АПК относится:

- а) связь и информационные службы;
- б) ремонтно-технические предприятия;
- в) общественное питание и торговля;
- г) жилищно-коммунальное хозяйство.

**4. Что не является фактором дестабилизирующего характера, обусловленным переходом на нерегулируемые рыночные отношения:**

а) либерализация цен, повлекшая за собой обострение диспаритета межотраслевых экономических отношений и изъятие значительных финансовых ресурсов из сферы сельского хозяйства;

б) приватизация перерабатывающих и обслуживающих сельское хозяйство предприятий и организаций вместо создания условий для развития кооперации и агропромышленной интеграции;

в) первоначальная ориентация на крупномасштабное производство, способствовавшая формированию эффективных организационных структур;

г) форсированный переход к рыночным отношениям без формирования необходимой инфраструктуры.

**5. Экономический механизм в АПК – это:**

а) совокупность методов и рычагов экономического воздействия на предприятие в целях усиления мотивации его деятельности;

б) форма связей, посредством которых реализуются экономические интересы предприятий в процессе производственной деятельности и при обмене ее результатами;

в) основная форма экономических отношений, определяющая взаимные обязательства сторон в процессе выполнения тех или иных мероприятий, регулирующий взаимные поставки материальных и иных ресурсов;

г) совокупность отраслей народного хозяйства, обеспечивающих воспроизводственный процесс, т.е. бесперебойную деятельность предприятий АПК и получение конечной продукции.

**6. Индуктивный метод – это:**

а) расчленение экономических процессов и явлений на составные части, причем каждый элемент подвергается последовательному изучению;

б) составление общего вывода на основе единичных факторов, т.е. выработка решений от частного к общему;

в) исследование экономических процессов и явлений от общего к частному и единичному;

г) научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее подтверждения на опыте.

**7. К натуральным показателям использования земли относят:**

а) урожайность сельскохозяйственных культур;

б) распаханность сельскохозяйственных угодий;

в) доля интенсивных культур в структуре посевов;

г) удельный вес орошаемых земель в площади сельхозугодий.

**8. Что не является сельскохозяйственными угодьями:**

а) залежь;

б) многолетние насаждения;

в) древесно-кустарниковые растения;

г) пастбища.

**9. Формируется в процессе купли-продажи земельных участков, то есть зависит от величины спроса и предложения:**

а) рыночная цена земли;

б) нормативная цена земли;

в) абсолютная цена земли;

г) дифференциальная цена земли.

**10. Безработные относятся:**

а) к экономически активному населению;

б) к экономически неактивному населению;

в) к экономически пассивному населению;

г) к экономически эффективному населению.

**11. Персонал – это:**

- а) совокупность работников различных профессий, квалификационных групп, занятых на предприятии и входящих в его списочный состав;
- б) весь личный состав работающих по найму постоянных и временных, квалифицированных и неквалифицированных работников;
- в) совокупность работников предприятия, занятых производственной деятельностью;
- г) весь личный состав работающих по трудовому соглашению, занятых производственной деятельностью.

**12. Коэффициент использования рабочего времени – это:**

- а) отношение фактически отработанного рабочего времени к возможному годовому фонду рабочего времени;
- б) отношение фактически отработанного рабочего времени к среднегодовому фонду рабочего времени;
- в) отношение среднегодового фонда рабочего времени к фактически отработанному рабочему времени;
- г) отношение возможного годового фонда рабочего времени к фактически отработанному рабочему времени.

**13. Рынок труда – это:**

- а) сфера трудоустройства, где взаимодействуют покупатели и продавцы рабочей силы;
- б) социально-экономический механизм, обеспечивающий согласование цены, условий труда между работодателями и наемными работниками;
- в) система социально-экономических отношений, включающая в себя совокупность общественных отношений, обусловленных куплей-продажей рабочей силы;
- г) все предыдущие ответы верны.

**14. Фрикционная безработица обусловлена:**

- а) изменениями в потребительском спросе, технологиях, внешних экономических связях или производственных отношениях;
- б) спадом производства, когда совокупный спрос на товары и услуги снижается, и занятость вынужденно сокращается;
- в) поисками или ожиданием работы, к этой категории относятся лица, которые ищут или ждут получения работы в ближайшем будущем;
- г) все предыдущие ответы неверны.

**15. К основным путям повышения производительности труда в АПК относят:**

- а) снижение фондообеспеченности хозяйства и фондовооруженности труда;
- б) выделение средств на организацию рынка труда;
- в) увеличение налоговой нагрузки для социальной поддержки безработных;
- г) улучшение организации труда и повышение его интенсивности.

**16. Повышение производительности труда заключается в том, что:**

- а) в общей стоимости продукта доля живого труда постоянно сокращается, а доля овеществленного возрастает;
- б) в общей стоимости продукта доля овеществленного труда постоянно сокращается, а доля живого возрастает;
- в) в общей стоимости продукта доля овеществленного и живого труда постоянно сокращается;
- г) все предыдущие ответы верны.

**17. К организационно-экономическим факторам повышения производительности труда относят:**

- а) соблюдение трудовой дисциплины;
- б) совершенствование территориального, технологического и профессионального разделения труда;
- в) совершенствование материального и морального стимулирования труда;
- г) совершенствование технологий и комплексной механизации.

**18. Возникает при последовательных вложениях капитала в один и тот же участок земли в процессе интенсификации производства:**

- а) абсолютная рента;
- б) дифференциальная рента I;
- в) дифференциальная рента II;
- г) относительная рента.

**19. Что не является причиной, сдерживающей нормальное функционирование земельного оборота:**

- а) противоречивость современной концепции регулирования земельных отношений;
- б) отсутствие эффективной правовой основы для развития земельного оборота как на федеральном уровне, так и на местах;
- в) хорошо развитая инфраструктура земельного рынка, которая соответствует его потребностям во многих регионах страны;
- г) барьеры, возникающие при реализации прав земельной собственности.

**20. В натуральном выражении конечный продукт АПК состоит:**

- а) из продуктов сельского хозяйства для населения;
- б) из продукции отраслей второй сферы АПК;
- в) из промышленной продукции, направленной в переработку;
- г) все предыдущие ответы верны.

**21. Основной метод координации и взаимной увязки всех показателей, отражающих сущность изучаемого явления или процесса:**

- а) монографический метод;
- б) расчетно-конструктивный метод;
- в) балансовый метод;
- г) экономико-математический метод.

**22. В сельском хозяйстве имеются следующие особенности в использовании трудовых ресурсов:**

- а) сравнительно высокий уровень механизации трудовых процессов;
- б) приложение труда только в общественном производстве;
- в) независимость труда от природных условий;
- г) отсутствует узкая специализация труда.

**23. Сравнительная оценка почв по их плодородию, проводимая при сопоставимых уровнях агротехники и интенсивности земледелия – это:**

- а) количественный учет земель;
- б) учет качества земель;
- в) бонитировка почв;
- г) экономическая оценка земли.

**24. Отношение стоимости валовой продукции сельского хозяйства к стоимости земельных ресурсов – это:**

- а) землеоснащенность;
- б) землеемкость;
- в) землеотдача;
- г) землеобеспеченность.

**25. К методам прямого регулирования купли-продажи земли относят:**

- а) дифференцированное налогообложение сделок;
- б) разрешение изменения целевого назначения сельхозугодий;
- в) льготное кредитование и определенных групп землепользователей;
- г) изъятие по решению государственных органов определенных видов земель из рыночного оборота.

## **ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

*4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО РГАТУ*

### **4.2 Методические указания**

Мартынушкин, А.Б. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Экономика энергетики» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс] – РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2020. – ЭБС РГАТУ. <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

Мартынушкин, А.Б. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Экономика энергетики» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс] – РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2020 – ЭБС РГАТУ. <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

*4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний*

1-г; 2-в; 3-б; 4-в; 5-а; 6-б; 7-а; 8-в; 9-а; 10-а; 11-б; 12-а; 13-г; 14-в; 15-г; 16-а; 17-б; 18-в; 19-в; 20-а; 21-в; 22-г; 23-в; 24-в; 25-г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 3,4

Семестр 6,7,8

Курсовая(ой) работа/проект 8 семестр

Зачет 6,7 семестр

Экзамен 8 семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144,

утвержденного 28.02.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

 Гобелев С.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_марта\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

 Каширин Д.Е.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися основного оборудования электрических станций и подстанций, анализа электрических схем распределительных устройств, процесса проектирования и конструирования основного оборудования на электрических станциях и подстанциях, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования,</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных</p>	<p>высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы,</p>

		решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;  - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;  - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные

<p>16 <i>Строительство и ЖКХ</i></p> <p>20 <i>Электроэнергетика</i></p> <p>40 <i>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i></p>	<p><i>Организационно-управленческий</i></p>	<p>– <i>организация работы малых коллективов исполнителей;– контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i></p>	<p><i>устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</i></p> <p>- <i>электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 <i>Электроэнергетика</i></p>	<p><i>Монтажный</i></p>	<p>– <i>монтаж объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы</i></p>
<p>20 <i>Электроэнергетика</i></p>	<p><i>Наладочный</i></p>	<p>– <i>наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p> <p>- <i>электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</i></p> <p>- <i>электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i></p> <p>- <i>потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических</i></p>

			<p>объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.9 «Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций» (сокращенное наименование дисциплины «ПКЭЭП.») относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на третьем и четвертом курсах в шестом, седьмом и восьмом семестрах.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука;
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика,
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Металлургическое производство;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**.Объектами профессиональной деятельности** выпускников являются:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;

- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### **.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-------------------------------------	--	--

Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач
----------------------------------	---	--

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач	Анализ отечественного и зарубежного опыта

решений для проектирования объектов ПД.				проектирования и эксплуатации	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	анализ опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.

#### 4. Объем дисциплины по семестрам(курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	100						28	36	36
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции	52						14	24	24
Лабораторные работы (ЛР)									
Практические занятия (ПЗ)	32						14	12	6
Семинары (С)	-								
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	6								6
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-								
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	116						8	72	36
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	16								
Расчетно-графические работы									
Реферат	-								
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	100								
<b>Контроль</b>	36								36
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен						зач	зач	Экз
Общая трудоемкость час	252						36	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	7						1	3	3
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	100						28	36	36

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзам)	
1	Понятия о проектировании электростанций и подстанций	4				6	12	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	Выбор площадкисооружения для электростанций подстанций	4				6	14	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	Выбор номинальных напряжений подстанций для вновь сооружаемых электрических сетей и линий электропередач	4				6	26	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	Составление структурной схемы электрических станций подстанций	4		3	2	6	24	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	Расчет токов короткого замыкания	6		3	2	8	19	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	Таблично–логический метод оценки надежности схем коммутации электростанций и подстанций	4				6	12	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
7	Проектирование главных схем электрических соединений РУ высокого напряжения	4				8	11	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
8	Упрощенный метод выбора количества и мощности трансформаторов и	4				6	11	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1



### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Основные термины и определения. Стадии проектирования. Проектная и рабочая документация. Задание на проектирование. Проект, рабочий проект. Основные критерии при принятии решений по проектированию объектов электроэнергетики.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	2	Выбор площадки для строительства электростанций и подстанций. Учет геологических факторов. Экологические и социальные ограничения. Обоснование и выбор основного технологического оборудования. Выбор типа сооружения подстанции (открытые, закрытые).	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	3	Системы напряжений ОЭС в России. Особенности выбора напряжений для питающих и системообразующих линий. Техническая приемлемость и экономическая целесообразность при выборе номинальных напряжений.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	4	Структурная схема электрической части станции задает распределение генераторов между РУ различных напряжений и основывается на сравнении возможных вариантов по технико-экономическим критериям. Типовые структурные схемы районных подстанций как правило выполняются с двумя трансформаторами.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	5	Результаты расчета токов короткого замыкания используются для выбора электрооборудования, аппаратов, шинкабелей, токоограничивающих реакторов. При расчете определяют периодическую составляющую тока трехфазного КЗ для наиболее тяжелого режима работы сети.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-

				2.3
6	6	Показатели надежности электроустановок. Порядок определения показателей надежности применительно к РУ электростанций. Определение ущерба от ненадежности проектируемой электроустановки.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
7	7	Схемы присоединения электростанций подстанций к энергосистеме. Типовая сетка схем коммутации. Особенности и опыт использования схем коммутации электростанций и подстанций.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
8	8	Расчет нагрузки подстанции. Преобразование непрерывного графика нагрузки в двухступенчатый график. Выбор количества трансформаторов.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
9	9	Анализу подвергается после аварийные режимы, связанные с отказом одного из трансформаторов во время зимнего и летнего режима графиков нагрузки. При не обеспечении электроснабжения потребителей с учетом допустимой аварийной перегрузки оцениваются экономические последствия ограничения энергоснабжения.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
10	10	Расчет токов в нормальном режиме для питающих и транзитных линий выполняется по заданным перетокам полной мощности. Токи утяжеленного режима определяются из расчета выхода из строя одной линии.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
	11	Составление расчетной схемы при КЗ. Выбор расчетных точек короткого замыкания. Составление эквивалентной схемы замещения. Расчет периодической составляющей тока	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,

		короткого замыкания в начальный момент времени. Расчет ударного тока короткого замыкания и аperiodической составляющей аperiodического тока. Выбор токоограничивающего реактора.		ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.3
	12	Выбор и проверка по условиям рабочего режима и короткого замыкания коммутационных аппаратов и другого электрооборудования. Условия выбора. Проверка на симметричный ток отключения. Определение возможности отключения аperiodической составляющей ТКЗ в момент начала расхождения дуга гасительных контактов.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.3
	13	Условия выбора и проверка соответствия их заданному классу точности. Перед выбором следует определить сколько и какие приборы следует иметь на подстанции.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.3
	14	Источники электроснабжения собственных нужд. Рабочие машины собственных нужд электростанций и их характеристики. Собственные нужды подстанций.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.3
	15	Способы увеличения пропускной способности линий. Составление математической модели. Проверка возможности передачи заданной активной мощности при поперечной, продольной компенсации.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.3

#### 5.4 Лабораторные занятия (не предусмотрено)

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Наименование практических работ	Трудо- емкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Составление структурной схемы электрических станций	Выбор схем распределительных устройств	3	УК-1.1, ПК-1.1, ПК- 1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3

	подстанций			
2	Проектирование систем электроснабжения собственных нужд электрических станций подстанций. Схемы питания.	Разработка схем собственных нужд	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	Расчет токов короткого замыкания	Расчет токов короткого замыкания	3	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	Выбор коммутационных аппаратов	Выбор коммутационных аппаратов	3	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	Выбор оборудования на подстанции подключенной линии с распределенными параметрами	Выбор проводников в основных цепях станции	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3

### 5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)

### 5.7 Коллоквиумы(не предусмотрено)

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Понятия о проектировании электростанций подстанций	Влияние нагрузки на потери электрической энергии	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	Выбор площадки сооружения для электростанций	Обоснование выбора	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1

	подстанций			ПК-2.2, ПК-2.3
3	Выбор номинальных напряжений подстанций для вновь сооружаемых электрических сетей и линий электропередач	Прогнозирование развития сетей	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Составление структурной схемы электрических станций подстанций	Источники и схемы переменного оперативного тока.	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	Расчет токов короткого замыкания	Метод процентного расчета	8	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
6	Таблично–логический метод оценки надежности схем коммутации электростанций и подстанций	Надежность работы аппаратов в отдельности	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7	Проектирование главных схем электрических соединений РУ высокого напряжения	ЗРУ высокого напряжения	8	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
8	Упрощенный метод выбора количества и мощности трансформаторов в и автотрансформаторов	Обоснование выбора количества трансформаторов	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
9	Уточненные методы обоснования выбора количества и автотрансформаторов	Обоснование выбора количества автотрансформаторов	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-

	щности (авто)трансформатов			1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
10	Расчет токов нормального и утяжеленного режимов	Разновидности утяжеленных режимов	8	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
11	Методы ограничения токов короткого замыкания на подстанциях	Особенности выбора места ограничения токов короткого замыкания	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
12	Выбор коммутационных аппаратов	Влияние электродинамических воздействий на выбор коммутационных аппаратов	8	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
13	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	Зависимость нагрузки измерительных цепей	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
14	Проектирование систем электроснабжения собственных нужд электрических станций подстанций. Схемы питания.	Вторичные цепи собственных нужд	8	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
15	Выбор оборудования на подстанции подключенной к линии с распределенными параметрами	Разновидность линий с распределенными параметрами	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

**5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – Расчет трансформаторных подстанций различного класса напряжений**

**5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+		+	+	+	Отчет по практической работе, опрос, тест, защита курсового проекта, экзамен
ПК-1.1,	+		+	+	+	Отчет по практической работе, опрос, тест, защита курсового проекта, экзамен
ПК-1.2,	+		+	+	+	Отчет по практической работе, опрос, тест, защита курсового проекта, экзамен
ПК-1.3,	+		+	+	+	Отчет по практической работе, опрос, тест, защита курсового проекта, экзамен
ПК-1.4	+		+	+	+	Отчет по практической работе, опрос, тест, защита курсового проекта, экзамен
ПК-2.1	+		+	+	+	Отчет по практической работе, опрос, тест, защита курсового проекта, экзамен
ПК-2.3	+		+	+	+	Отчет по практической работе, опрос, тест, защита курсового проекта, экзамен

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**6.1 Основная литература**

- 7 Сивков А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

**6.2 Дополнительная литература**

- 1.Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 8 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22730>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2020- . – Двухмесяч.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5 Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :

Гобелев С.Н.

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Электрическая часть электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020  
Гобелев С.Н.

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

### 6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

-1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

2.

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

**Аудитория 12**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Проектирование и конструирование электроустановок  
электростанций и подстанций1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В  
ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);  – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.  ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного	Анализ отечественного и зарубежного опыта

объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.				решения  ПК-1.3. Подготавливает разделыпредпроектн ой документации на основе типовых технических решений.  ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологическог о оборудования объектов ПД;  – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	Электрическ ие станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудовани я электростанцийПК- 2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	анализ опыта  ПС 20.012, 20.026, 20.032.

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины:

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Код	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач	1-8	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по практической работе, проверка конспекта	Б.1-Б.29	Б.2.1-Б2.50	Б3.1-Б3.18
ПК-1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования	1-4	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по практической работе, проверка конспекта			

<p>составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подгото</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

<p>вливают разделы предпро ектной докуме нтации на основе типовы х техниче ских решени й.</p> <p>ПК-1.4. Демонс трирует понима ние взаимос вязи задач проекти рования и эксплуа тации</p>							
---	--	--	--	--	--	--	--

ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	1-5	методами контроля качества продукции и технологических процессов	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы	Опрос на лекции, отчет по практической работе, проверка конспекта			
------	---	-----	--	---	---	--	--	--

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач	Лекции. Самостоятельная работа. Практическая работа.	Экзамен	Вопросы 1-17;24-38;42-47.	Вопросы5-25;36-48.	Вопросы 1-50.
ПК-1	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.  ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения  ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических	Лекции. Самостоятельная работа. Практическая работа .	Экзамен	Вопросы 3-26; 34-41;	Вопросы 16-45.	Вопросы 1-50.

	решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации					
ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Практическая работа	Экзамен	Тесты Б1.1-Б1-25;	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35.	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35;Б3.1-Б3.35.

*2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрена учебным планом)*

*2.5. Критерии оценки контрольной работы(не предусмотрена учебным планом)*

*2.6.Критерии оценки собеседования(не предусмотрена учебным планом)*

*2.7. Критерии оценки тестов*

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует,	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3

	упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.8. Критерии оценки на зачете

### 2.9. Критерии оценки лабораторного занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Практическое задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Практическое задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Практическое задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

## 2.10. Допуск к сдаче экзамена:

### 3.Тестовые задания

Тест

1

Чему должно соответствовать конструктивное ист электрооборудования проектируемой электроустановки?

А)

Специфике того помещения, где оно будет установлено.

Б) Влажности того помещения, где оно будет установлено.

В)

Характеру технологического процесса.

2

Какой документ устанавливает требования к электроустановкам взрывоопасных и

пожароопасных зонах?

А)

Правила пожарной безопасности.

Б) Правила устройства электроустановок.

В)

Нормы пожарной безопасности.

3

Что называется взрывоопасной зоной?

А)

Это помещение, где установлено электрооборудование, выполненное без требований, специфических для определенного назначения, определенных ; эксплуатации.

Б) Это пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно] периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они находятся при нормальном технологическом процессе или при его нарушении.

В)

Это помещение или ограниченное пространство в помещении или на установке, в которых имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси.

4

Кем

определяется

класс

взрывоопасной

зоны,

в

соответствии

с

ко

производится выбор электрооборудования?

А)

Технологами

совместно

с

электриками

проектной

или

эксплуатаци

организации.

Б) Технологами совместно с представителями заказчика.

В)

Лицом,

выдавшим

технические

условия

на

подключение

проекта

электроустановки.

5

Что называется пожароопасной зоной?

А)

Помещение или ограниченное пространство в помещении или на установке, в которых имеются или могут образоваться пожароопасные смеси.

Б) Пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно] периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они находятся при

нормальном технологическом процессе или при его нарушении.

В)

Это помещение, где установлено электрооборудование, выполненное без требований, специфических

для

определенного

назначения

и

определенных

>

эксплуатации.

6

Как разделяются электроприемники в отношении обеспечения надежности электроснабжения?

А)

Разделяются на опасные и безопасные.

Б) Разделяются на I, II, III и IV категории.

В)

Разделяются на I, II и III категории.

7

Как конструктивно выполняются цеховые электрические напряжениями до 1 кВ?

А)

Кабелями с изолированными проводами, комплектными шинопроводами, комплектными троллейными шинопроводами.

Б) Комплектными шинопроводами - магистральными, распределительными, устанавливаемыми на опорных конструкциях на полу.

В)

Кабелями с изолированными проводами, неизолированными проводниками, прокладываемыми непосредственно на строительных элементах и технологического оборудования,

8

Что называется электропроводкой?

А)

Сети

постоянного

и

переменного

тока

напряжением

до

1

кВ,

выг

изолированными проводами, а также небронированными кабелями с резиновой изоляцией сечением фазных жил свыше 16 мм<sup>2</sup>.

Б) Сети постоянного и переменного тока напряжением до 1 кВ, выг

изолированными проводами, а также небронированными кабелями с резиновой изоляцией сечением фазных жил до 16 мм<sup>2</sup>.

В)

Сети постоянного и переменного тока напряжением до 1 кВ.

9

Что называется шинопроводом?

А) Сети постоянного и переменного тока напряжением до 1 кВ.

Б) Устройство для канализации электроэнергии, состоящее из изолированных шин и изоляторов.

В) Устройство для канализации электроэнергии, состоящее из неизолированных или изолированных шин, изоляторов, соединительных, защитных и опорных КОЕ

10

Какие типы основных схем используются в распределительных электрических сетях напряжением до 1 кВ?

А)

Магистральные, радиальные и смешанные

Б) Магистральные, магистрально-радиальные и смешанные.

В)

Параллельного и последовательного соединения, магистральные.

11

На какие виды разделяется аварийное освещение?

А)

На дежурное освещение и освещение безопасности.

Б) На освещение безопасности и эвакуационное.

В)

На рабочее и эвакуационное освещение.

12

Каков недостаток магистральных схем?

А)

При повреждении магистрали одновременно отключаются основ питающихся от нее электроприемников.

Б) Значительные массо-габаритные характеристики магистральных схемы

В) При повреждении магистрали одновременно отключаются все питающиеся от нее электроприемники.

### 3.1. Вопросы к экзамену

1. В чем заключается экономический смысл задачи по обеспечению

предприятий оборудованием электроэнергетики?

2. Каковы особенности линейной математической модели обеспечения

предприятий оборудованием и технологиями?

3. Какие существуют методы получения первоначального (допустимого)

решения технологической задачи?

4. Перечислите основные этапы решения при использовании метода

потенциалов.

5. Каким образом можно применять требования по оптимизации схемы

электрической сети?

6. Каково назначение трансформаторных подстанций?

7. Какие существуют виды линий электропередачи?

8. Для чего предназначен силовой трансформатор на электрических

подстанциях?

9. Какими устройствами производится выработка электроэнергии на электростанциях?
10. Для чего предназначены анкерные опоры в воздушных линиях электропередачи?
11. Можно ли выключать ток нагрузки в высоковольтных линиях электропередачи разъединителем? Ответ обоснуйте.
12. Какие существуют виды высоковольтных выключателей?
13. Каково назначение высоковольтных выключателей?
14. Что такое элегаз, где и для чего он применяется в высоковольтном электрооборудовании?
15. Кратко опишите устройство и принцип действия силового трансформатора, применяемого в системах электроснабжения.
16. Каково назначение трансформаторов тока и трансформаторов напряжения на электрических подстанциях?
17. Каково назначение разъединителей?
18. Каково назначение системы релейной защиты и автоматики?
19. Для чего предназначены разрядники в электрических сетях?
20. Назовите типовые номинальные напряжения линий электропередачи.
21. С какой целью передача электроэнергии на большие расстояния потребителям происходит на повышенном напряжении?
22. Что такое короткое замыкание в сетях электроснабжения?
23. Какими устройствами и системами осуществляется защита от коротких замыканий линий электропередачи различных классов напряжения?
24. Каким образом осуществляется защита от перенапряжений?
25. Для чего предназначены автоматические выключатели в сетях напряжением 0,4 кВ?
26. В чем преимущество автоматических выключателей по сравнению с предохранителями?
27. Назовите перспективную замену элегазу в высоковольтных трансформаторах тока? В чем ее преимущества?
28. В чем заключается суть явления сверхпроводимости?

29. В чем преимущества генераторов и силовых трансформаторов, построенных на явлении сверхпроводимости?
30. Какова роль трансформаторного масла в силовых трансформаторах?
31. Можно допускать работу трансформатора тока с разомкнутой вторичной обмоткой? Ответ обоснуйте.
32. Опишите порядок отключения подстанций, снабженных на первичной стороне отделителем с короткозамыкателем.
33. Какова схема подключения трансформатора тока?
34. Как устроены и для чего предназначены на подстанциях электрические реакторы?
35. Каково назначение шунтирующих реакторов?
36. В чем причина протекания тока замыкания на землю в высоковольтных сетях с изолированной нейтралью?
37. Укажите режимы нейтрали в сетях различных классов напряжения.
38. Каково назначение трансформаторного масла в высоковольтных выключателях?
39. Для чего нужен реклоузер и каков принцип его действия?
40. Каковы особенности сухих трансформаторов с литой изоляцией?
41. Что такое гибкие системы передачи электроэнергии?
42. В чем причина появления реактивной мощности и для чего ее нужно компенсировать?
43. Назовите способы улучшения коэффициента мощности сети.
44. Каково устройство и принцип действия статических компенсаторов реактивной мощности?
45. Каково устройство и принцип действия синхронных компенсаторов?
46. Назовите последние инновационные тенденции в области конструкции силовых трансформаторов.
47. Каковы назначение и преимущество самонесущих изолированных проводов?
48. Опишите принцип действия ограничителей перенапряжения нелинейных.

49. Каким образом осуществляется определение координат размещения трансформаторной подстанции на карте-схеме сети?
50. В чем суть метода расчета сечения проводов по экономической плотности тока?
51. В чем суть метода расчета сечения проводов по экономическим интервалам?
52. Назовите и охарактеризуйте категории потребителей электроэнергии по степени надежности электроснабжения.
53. Укажите способы и технические средства для повышения надежности электроснабжения.
54. Начертите возможные схемы замещения линии электропередачи с учетом различных допущений.
55. Суть метода базисных единиц при расчете токов короткого замыкания.
56. В чем разница между потерей напряжения и падением напряжения?
57. Перечислите показатели качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013.
58. Перечислите и кратко опишите принцип действия известных систем передачи электрической энергии без металлических и без физических проводников.
59. Каковы особенности и назначение трехфазно-однофазных сетей?
60. За счет какого экономического показателя окупаются инновационные разработки, направленные на повышение надежности электроснабжения?

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.**

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

#### **4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	С.Н. Гобелев
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е., Булгакова А.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### **4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

#### **4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий .**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения лабораторных и практических занятий	В учебной аудитории 12 во время практического занятия или ауд.12
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 12 и 12аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Гобелев С.Н.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	С.Н. Гобелев
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится

		до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

**4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

**4.3.3.Ключи к тестам.**

№Вопроса	вопрос
	1.
2.	3
3.	4
4.	4
5.	2
6.	3
7.	3
8.	3
9.	4
10.	2
11.	4
12.	3

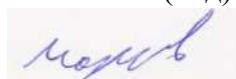
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02. Электроэнергетика и  
электротехника

(код)

(название)



А.С. Морозов  
И.О. Фамилия

\_\_« 9 »\_\_ марта \_\_ 2022 г..

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4

Семестр 8

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 8 семестр

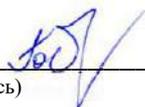
Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144,

утвержденного 28.02.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

Гобелев С.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
(кафедра)

  
(подпись)

Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися основного оборудования электрических станций и подстанций, анализа электрических схем распределительных устройств, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и</p>	<p>высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические</p>

		<i>подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</i>	<i>комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</i>
<i>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Конструкторский</i>	<i>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</i>	<i>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</i> <i>- электрический привод механизмов и</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Технологический</i>	<i>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</i> <i>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</i>	<i>технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</i> <i>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</i> <i>- тяговый электропривод и электрооборудование</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Эксплуатационный</i>	<i>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</i>	<i>железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</i> <i>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</i> <i>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</i>
<i>16 Строительство</i>	<i>Организационно-</i>	<i>– организация</i>	

<p><i>и ЖКХ</i></p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p><i>управленческий</i></p>	<p><i>работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматике, контроля и диагностики;</i></p> <p><i>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Монтажный</i></p>	<p><i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Наладочный</i></p>	<p><i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</i></p> <p><i>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиотехники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i></p> <p><i>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды</i></p>

			<p>обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10 «Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций» (сокращенное наименование дисциплины «ОЭЭЭП.») относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на четвертом курсе в восьмом семестре.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука;
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика,
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Металлургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**.Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-------------------------------------	--	--

Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач
----------------------------------	---	--

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта



Реферат	-								
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>	36								36
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен								Экз
Общая трудоемкость час	108								
Зачетные Единицы Трудоемкости	4								4
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	48								48

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й ПР	Самост. работа	Всего час. (без экзам)	
1	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Задачи курса. Основные понятия и определения. Выбор стратегии ремонтов	4	4			10	18	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	Основы рационального выбора диагностики и использования эл. оборудования	4	4			10	18	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Эксплуатация трансформаторов и их ремонт	4	4			10	18	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Эксплуатация и ремонт электродвигателей и генераторов	4	4			10	18	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Особенности эксплуатации и ремонта подстанционных распределительных устройств.	4	4			10	18	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	Эксплуатация частотных преобразователей	4	4			10	18	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование обеспечивающих	№ разделов дисциплины из табл.5.1
---	-----------------------------	-----------------------------------

п/п	(предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	1	2	3	4	5	6
Предыдущие дисциплины							
1.	Общая энергетика	+	+	+	+	+	+
2.	Электрические и электронные аппараты	+	+	+		+	+
Последующие дисциплины							
1.	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+
2.	Электростанции на основе ВИЭ	+	+	+	+	+	+
3.	Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	1. Задачи курса, рекомендуемая литература. Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования. 2. Условия рациональной эксплуатации электрооборудования основных видов. 3. Причины и закономерности появления отказов в работе электрооборудования. 4. Основы технической диагностики и эксплуатации электрооборудования. Стратегии технического обслуживания и ремонта электрооборудования.	6	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	2	1. Показатели надежности электрооборудования. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам. 2. Выбор по экономическим критериям. 3. Выбор типов защиты электрооборудования. 4. Резервирование электрооборудования.	8	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	3	1. Классификация трансформаторов, их конструктивные особенности, требования к техническому обслуживанию. 2. Сушка трансформаторов, замена масла. 3. Условия параллельной работы, допустимые перегрузки. 4. Фазирование трансформаторов. 5. Типовые объемы работ для ТО, ТР и ТК. 6. Особенности разборки и сборки трансформаторов,	8	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

		заготовка обмоток. 7. Способы очистки и улучшения свойств трансформаторного масла.		
4	4	1. Классификация электрических машин, их конструктивные особенности, виды повреждений, области применения. 2. Влияние режимов работы и условий среды на долговечность изоляции. 3. Техническая диагностика состояния эл. машин. 4. Ремонт эл. машин.	6	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	5	1. Классификация ячеек распределительных устройств и их особенности. 2. Испытание оборудования ячеек Р.У. 3. Эксплуатация аппаратуры защиты и управления.	6	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	6	1. Устройство частотных преобразователей. 2. Назначение и особенности эксплуатации частотных преобразователей	6	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудовые - емкости (час.)	Формируемые компетенции	Практическая подготовка
1	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Задачи курса. Основные понятия и определения. Выбор стратегии ремонтов	Заполнение технической документации и подготовка рабочих мест для выполнения работ в электроустановках	4	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
2	Эксплуатация трансформаторов и их ремонт	Проверка исправности и определение характеристик трехфазных трансформаторов (при соединении обмоток по звезде)	4	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	
3	Эксплуатация трансформаторов и их ремонт	Проверка исправности и определение характеристик однофазных трансформаторов	4	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	

4	Эксплуатация трансформаторов и их ремонт	Проверка исправности и определение характеристик трехфазных трансформаторов(при соединении обмоток треугольником)	4	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	Изучение характеристик к трехфазных трансформаторов подключенных по схеме «треугольник»
5	Особенности эксплуатации и ремонта подстанционных распределительных устройств	Проверка исправности и техническое обслуживание электрических машин	4	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	Изучение исправности электрических машин в процессе работы
6	Эксплуатация частотных преобразователей	Изучение счетчиков электрической энергии и автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)	4	УК-1.1, ОПК-3.6, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3	Изучение аппаратуры автоматического учета электроэнергии

**5.5 Практические занятия (семинары) (не предусмотрено)**

**5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)**

**5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)**

### **5.8 Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Задачи курса. Основные понятия и определения. Выбор стратегии ремонтов	Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Задачи курса. Основные понятия и определения. Выбор стратегии ремонтов	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

2	Основы рационального выбора диагностики и использования эл. оборудования	Эксплуатация трансформаторов и их ремонт.	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Эксплуатация трансформаторов и их ремонт	Эксплуатация и ремонт электродвигателей и генераторов	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Эксплуатация и ремонт электродвигателей и генераторов	Особенности эксплуатации и ремонта подстанционных распределительных устройств.	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Особенности эксплуатации и ремонта подстанционных распределительных устройств.	Эксплуатация частотных преобразователей	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	Эксплуатация частотных преобразователей	Техническая документация и организационная структура электротехнических служб.	6	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ОПК-3.6,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.4	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.1	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.2,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.3	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Сивков А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.2 Дополнительная литература

1. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22730>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . -  
Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084

2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2020- . – Двухмесяч.

#### **6.4 Перечень ресурсов** информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsheb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### **6.5 Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :**

Каширин Д.Е.

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

#### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы –**

Каширин Д.Е.

Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Электрическая часть электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / Д.Е. Каширин. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

**Аудитория 12**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

### **Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
– Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);  – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта

<p>объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>					
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>					
<p>– контроль технического состояния технологическог о оборудования объектов ПД;  – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>Электрически е станции и подстанции</p>		<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудован ия электростанцийПК- 2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудован ия электростанций и подстанцийПК- 2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования</p>	<p>анализ опыта  ПС 20.012, 20.026, 20.032.</p>

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины:**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Код	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач	1-8	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Б.1-Б.20	Б.2.1-Б2.20	Б3.1-Б3.15
ПК-1	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	1-4	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта			

ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	1-5	демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта			
------	--	-----	--	---	---	--	--	--

	2.3. Демонс трирует понима ние взаимос вязи задач эксплуа тации и проекти рования						
--	--	--	--	--	--	--	--

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1 ПК-1 ПК-2	УК-1.1  Использует системный подход для решения поставленных задач	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет	Вопросы 1-17;24-38;42-47.	Вопросы5-25;36-48.	Вопросы 1-50.
	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет	Вопросы 3-26; 34-41;	Вопросы 16-45.	Вопросы 1-50.
	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет	Тесты Б1.1-Б1-25;	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35.	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35;Б3.1-Б3.35.

2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрена учебным планом)

2.5. Критерии оценки контрольной работы(не предусмотрена учебным планом)

2.6.Критерии оценки собеседования(не предусмотрена учебным планом)

2.7. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

2.8. Критерии оценки на зачете

2.9. Критерии оценки лабораторного занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств

«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

## 2.10. Допуск к сдаче зачета:

### 3. Тестовые задания

#### 3.1 .Блок №1

**1. Какое из выражений соответствует вероятности безотказной работы электрооборудования?**

1.  $T_0 = 1/\lambda(t)$
2. правильный ответ №3+№4
3.  $P(t) = e^{-t/T_0}$
4.  $P(t) = 1 - \Delta m(t)/m(o)$

**2. При выполнении каких условий возможно включение силовых трансформаторов на параллельную работу?**

1. предварительное фазирование их выводов;
2. совпадение групп соединения их обмоток показателей  $U_K\%$ ;
3. совместное выполнение условий 1 и 2
4. наличие потребителей первой категории.

**3. При наличии на подстанции двух одинаковых силовых трансформаторов целесообразно ли включать их выходы на параллельную работу?**

1. целесообразно включать параллельно всегда;
2. нецелесообразно включать параллельно;
3. целесообразно, если перегружен один из трансформаторов;
4. целесообразно, если неделимая нагрузка составляет более  $S_n$  одного из трансформаторов;

**4. Что такое «типовая мощность» высоковольтного автотрансформатора?**

1.  $S_T = \sqrt{3}U_1I_1$
2.  $S_T = \sqrt{3}U_2I_2$
3.  $S_T = U_1I_1$
4.  $S_T = U_2I_2$

**5. Для чего у мощных силовых трансформаторов делают расщепленную вторичную обмотку?**

1. для лучшей теплоотдачи;
2. для уменьшения токов КЗ;
3. для более легкой намотки и повышения  $\cos\varphi$ ;
4. для лучшей грозозащиты;

**6. По каким признакам можно определить, что в электросети 6, 10, 35кв произошло однофазное замыкание на землю?**

1. понизилось напряжение;
2. перегорели плавкие предохранители на подстанции;

3. появилось напряжение на выводах разомкнутого треугольника у трансформатора напряжения;
4. возник перегрев силового трансформатора;

**7. В чем преимущества сдвоенных реакторов перед одинарными?**

1. их легче изготавливать;
2. меньший расход цветного металла;
3. у них меньше электросопротивление при номинальном токе;
4. они легко выдерживают грозовые перенапряжения;

**8. В каких электроустановках используют «стреляющие» предохранители типа ПСН?**

1. на комплектных трансформаторных подстанциях 10/0,4кВ;
2. в закрытых распределительных устройствах 6 – 10кВ;
3. в открытых распределительных устройствах ПС;
4. на опорах высоковольтных ЛЭП;

**9. В чем преимущества высоковольтных автотрансформаторов перед трансформаторами с разделенными обмотками?**

1. более высокая стойкость к грозовым перенапряжениям;
2. более высокий КПД;
3. меньше расход материалов и меньше потери
4. правильный ответ №2 + №3;

**10. В чем преимущества электрогенераторов с водородным охлаждением?**

1. малая стоимость оборудования;
2. высокая теплопроводность водорода и малые потери на трение;
3. более высокий  $\cos\phi$ ;
4. малые потери на гистерезис.

**11. Приводит ли увеличение сечения проводов ЛЭП к удешевлению стоимости передачи электроэнергии?**

1. приводит всегда;
2. не приводит (из-за удорожания строительства);
3. результат зависит от количества передаваемой энергии;
4. результат зависит от соотношения стоимости материалов, электроэнергии и количества передаваемой энергии

**12. Какие эксплуатационные особенности имеет асинхронный двигатель с фазным ротором по сравнению с короткозамкнутым эд.?**

1. более высокий КПД;
2. более низкая стоимость;
3. более высокий пусковой момент и меньший пусковой ток;
4. больший срок службы.

**13. Почему нельзя включить асинхронный двигатель с фазным ротором в электросеть при разомкнутой цепи ротора?**

1. уменьшается КПД;
2. уменьшается  $\cos\phi$ ;
3. ухудшаются условия охлаждения;
4. увеличится напряжение на выводах ротора;

**14. Укажите основное назначение приборов релейной защиты в электроустановках.**

1. предотвратить аварийное увеличение тока;
2. правильный ответ №3 + №4;
3. уменьшить часть электроустановки, поврежденную аварийным режимом;
4. уменьшить опасность поражения людей и животных электротоком.

**15. К каким последствиям приводит однофазное замыкание на землю в электроустановках с напряжением 6, 10, 35кВ.**

1. увеличение тока в поврежденной фазе;
2. уменьшение тока в поврежденной фазе;
3. нарушение электроснабжения потребителей 0,4кВ;

4.увеличение напряжения неповрежденных фаз по отношению к земле;

**16. Для чего делают повторное заземление нулевого провода в сетях 0,4кв? для уменьшения токов КЗ;**

- 1.для улучшения грозозащиты;
- 2.для уменьшения напряжения прикосновения на корпусах оборудования при КЗ;
- 3.для увеличения  $\cos \varphi$ ;

**17. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают автомат гашения поля?**

- 1.правильный ответ №3+№4;
2. для защиты потребителей тока от последствий КЗ;
3. для уменьшения перенапряжений при аварийном отключении нагрузки;
4. для уменьшения аварийных последствий при замыкании в генераторе.

**18. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают устройство форсировки возбуждения?**

1. для уменьшения токов КЗ;
- 2.для увеличения токов КЗ;
- 3.для поддержания нормального напряжения при резком увеличении нагрузки;
4. правильный ответ 2+3

**19. При каком из перечисленных условий возможна самосинхронизация генераторов с электросетью?**

- 1.необходима предварительная фазировка генератора и сети;
- 2.необходимо, чтобы частота вращения была близка к синхронной;
- 3.необходимо, чтобы генератор при включении был не возбужден;
- 4.необходимо, чтобы генератор при включении был возбужден.

**20. Для чего необходимо иметь величину электросопротивления петли «фаза – нуль» в пределах нормы?**

1. для уменьшения тока однофазного замыкания;
- 2.для соответствия параметров электросети и выбранных защитных аппаратов
- 3.для определения падения напряжения при работе;
- 4.для проверки целостности фазных проводов.

**21. Для чего в электроустановках используют устройства защитного отключения (УЗО)?**

- 1.для быстрого отключения установки при замыканиях на корпус;
- 2.для уменьшения опасности грозовых перенапряжений;
- 3.для стабилизации напряжения;
- 4.для защиты от обрыва фаз;

**22. Без какого устройства не может быть использован в электроустановках короткозамыкатель?**

- 1.разъединитель;
- 2.выключатель нагрузки;
- 3.отделитель;
- 4.высоковольтный выключатель.

**23. Укажите минимально допустимые для людей расстояния до токоведущих частей при напряжении 35 кВ.**

- 1.расстояние 0,2м;
- 2.расстояние 0,4м;
- 3.расстояние 0,6м;
- 4.расстояние 0,8м.

**24. При работе в каких местах электроустановок обязательно использование персоналом защитных касок?**

- 1.при работе на открытых распределительных устройствах;
- 2.при работе в закрытых распределительных устройствах;
- 3.при работе на кабельных ЛЭП;
- 4.при работе везде кроме щитов управления;

**25. Можно ли выполнять работы в случае приближения грозы на следующих объектах?**

1. можно на открытых распреустройствах;
2. можно в закрытых распреустройствах;
3. можно на заземленных воздушных линиях;
4. можно на щитах управления.

**26. Какие работы из перечисленных могут выполняться по распоряжению?**

1. соединение оборванных проводов ЛЭП – 10Кв;
2. замена разъединителя на шиносоединительном выключателе ЗРУ;
3. установка ремонтной муфты на кабеле 10кв;
4. проверка амперметра на вводе трансформатора 110/10Кв.

**27. Кому можно поручать установку изолирующих накладок и переносных заземлений в электроустановках с напряжением свыше 1000В?**

1. одному работнику с группой не ниже IV;
2. двум работникам с группой не ниже III;
3. двум работникам с группой не ниже IV и III;
4. двум работникам с группой не ниже IV.

**28. В каких электрических сетях возможно использование 3-х-фазных двухэлементных электросчетчиков?**

1. в трехфазных четырехпроводных сетях при симметричной нагрузке;
2. в трехфазных трехпроводных сетях при любой нагрузке;
3. в трехфазных сетях с трансформаторами тока при активной нагрузке.
4. правильный ответ №1 + №2

**29. При работах на какой высоте работник должен иметь отметку о допуске к верхолазным работам?**

1. от 3 м и выше;
2. от 4 м и выше;
3. от 5 м и выше;
4. от 6 м и выше.

**30. Чем отличается максимально – токовая защита электроустановки от токовой отсечки?**

1. уставку максимально-токовой защиты выбирают по току короткого замыкания, а уставку токовой отсечки по максимальному рабочему току;
2. уставку токовой отсечки выбирают по минимальному току короткого замыкания, а установку максимально-токовой защиты по максимальному рабочему току;
3. токовая отсечка действует с выдержкой времени, а максимально-токовая защита – без выдержки времени;
4. максимально-токовая защита является абсолютно селективной защитой, а токовая – нет.

## **3.2. Блок №2**

**1. Может ли токовая отсечка защищать от КЗ всю длину электролинии?**

1. может только линию с двусторонним питанием;
2. может только линию с напряжением 6, 10, 35кВ;
3. может только тупиковый участок линии;
4. может только транзитный участок линии.

**2. При каких условиях может появиться напряжение между нулевым рабочим проводом и землей?**

1. в случае обрыва нулевого рабочего провода со стороны источника при симметричной нагрузке;

2. в случае обрыва нулевого рабочего провода со стороны источника при несимметричной нагрузке

3. в случае симметричного короткого замыкания;

4. в электрических сетях 6, 10, 35 кВ при обрыве одного из фазных проводов.

**3. Какие возможности дает потребителям электроэнергии использование конденсаторной батареи с регулируемой емкостью?**

1. увеличение напряжения при активной нагрузке;

2. увеличение  $\cos\varphi$  при индуктивной нагрузке;

3. снижение потерь электроэнергии при активной нагрузке;

4. уменьшение токов К.З.

**4. От каких аварийных режимов защищает электромагнитное реле автомата асинхронный электродвигатель?**

1. от короткого замыкания;

2. от механических перегрузок;

3. от работы на 2-х фазах;

4. от работы при пониженном напряжении;

**5. К каким последствиям приведет увеличение подачи пара в турбину, вращающую синхронный генератор, работающий параллельно с энергосистемой, мощность которой можно принять бесконечной?**

1. приведет к увеличению отдаваемой активной мощности генератора;

2. приведет к увеличению отдаваемой генератором индуктивной мощности;

3. приведет к увеличению частоты тока в энергосистеме;

4. приведет к увеличению напряжения энергосистемы.

**6. Почему ротор синхронной машины изготавливают из сплошной стальной заготовки, а ротор асинхронного двигателя делают наборным из пластин трансформаторной стали?**

1. потому, что ротор синхронной машины требует большой механической прочности;

2. потому, что на роторе синхронной машины необходимо размещать контактные кольца для подачи тока возбуждения;

3. потому, что ротор синхронной машины вращается синхронно с полем статора;

4. для поддержания в роторе синхронной машины остаточного магнетизма.

**7. Можно использовать в качестве рабочего заземляющего проводника (N) следующие элементы электроустановок?**

1. можно алюминиевую оболочку кабеля;

2. можно свинцовую оболочку кабеля;

3.можно трос тросовой проводки;

4.можно трубы отопления.

**8. Укажите возможные варианты совмещения обязанностей должностных лиц при выполнении работ по наряду.**

1.выдающего наряд и наблюдающего;

2.допускающего и наблюдающего;

3.допускающего и производителя работ;

4.ответственного руководителя работ и наблюдающего;

**9. Укажите работы, которые при оперативном обслуживании электроустановок разрешается выполнять одному рабочему с IV группой.**

1.заменить предохранители под напряжением, но без нагрузки в установках до 1000 В;

2.устанавливать и снимать переносные заземления в установках свыше 1000В;

3.измерять ток клещами в установках свыше 1000В;

4.измерять электросопротивление мегомметром в установках свыше 1000В;

**10. В чем заключаются преимущества использования самонесущих изолированных проводов по сравнению с голыми?**

1. более высокая грозоустойчивость;

2. меньшее индуктивное сопротивление;

3. меньшее емкостное сопротивление;

4. более высокие допустимые токи.

**11. В каких электроустановках предусматривается заземление нулевой точки источника (наиболее полный ответ)?**

1.110 кВ и выше;

2.установки с напряжением 6-10 кВ;

3.установки с напряжением 35 кВ;

4.установки 110 кВ и выше, а также 0,4 кВ.

**12. Какое пробивное напряжение масла является минимально допустимым для силового трансформатора 100/0,4, находящего в эксплуатации?**

1.15 кВ;

2.20 кВ;

3.25 кВ;

4.30 кВ.

**13. Электросопротивление петли «фаза-ноль» составляет 2 Ома. Какой автомат из перечисленных нельзя использовать в данной сети 0,4 кВ.**

- 1.АП-50-25 ТМ10;
- 2.АП-50 10ТМ-10
- 3.АП-50 6ТМ-10;
- 4.АП-50 4ТМ-10.

**14. Для какой цели в силовых трансформаторах делают «азотную подушку»?**

- 1.для улучшения изоляции;
- 2.для лучшей грозозащиты;
- 3.для уменьшения потерь;
- 4.для повышения долговечности масла.

**15. В чем достоинства синхронных электродвигателей по сравнению с асинхронными (одинаковой мощности)?**

- 1.меньше стоимость;
- 2.проще эксплуатация;
- 3.возможность регулировать  $\cos \varphi$ ;
- 4.возможность регулировать частоту вращения.

**16. Насколько процентов могут различаться активные сопротивления отдельных обмоток исправного трехфазного трансформатора?**

- 1.на 5%;
- 2.на 10%;
- 3.на 2%;
- 4.на 8 %.

**17. Для какой цели устанавливают счетчики числа аварийных отключений высоковольтных выключателей?**

- 1.для учета числа аварий;
- 2.для проверки эффективности релейной защиты;
- 3.для определения срока ревизии выключателя;
- 4.для проверки качества выключателя.

**18. Для чего регулятор напряжения трансформатора под нагрузкой (РПН) снабжают счетчиком числа переключений?**

- 1.для оценки стабильности уровня напряжения;
- 2.для определения срока ревизии РПН;
- 3.для оценки стабильности нагрузки;
- 4.для оценки числа аварийных отключений.

**19.Какая причина может привести в действие струйное реле защиты силового трансформатора?**

- 1.понижение окружающей температуры;
- 2.повышение окружающей температуры;
- 3.короткое замыкание внутри трансформатора;
- 4.попадание воздуха внутрь трансформатора.

**20.Укажите максимально допустимое отношение номинальных мощностей силовых трансформаторов, предназначенных для параллельного включения?**

- 1.10/1;
- 2.8/1;
- 3.5/1;
- 4.3/1.

**21.С какой периодичностью необходимо проводить осмотры силовых трансформаторов в электроустановках без постоянного дежурного персонала?**

- 1.один раз в год;
- 2.один раз в квартал;
- 3.один раз в месяц;
- 4.один раз в неделю.

**22. Почему короткозамыкатели для электроустановок 110 кВ и более делают однофазными, а для установок 35 кВ – двухфазными?**

- 1.в электроустановках 35 кВ более высокие токи;
- 2.в электроустановках 35 кВ малы однофазные токи замыканий;
- 3.в электроустановках 35 кВ необходима большая надежность работы;
- 4.электроустановки 110 кВ и выше работают с дежурным персоналом, а установки 35 кВ без дежурного персонала.

**23. Можно ли разъединителем включать и отключать силовые трансформаторы?**

- 1.можно;
- 2.нельзя;
- 3.можно с ограничениями по мощности;
- 4.можно с ограничениями по току и напряжению.

**24. При каком токе гарантируется паспортный класс точности трансформаторов тока?**

1. при  $I = I_n$
2. при  $I = 2 I_n$

3. при  $I = 3 I_n$
4. при  $I = 0,8 I_n$

**25. При контроле напряжения относительно земли в сети 10 кВ получены следующие результаты:  $U_{AO} = 0$ ;  $U_{BO} = 10,5 \text{ кВ}$ ;  $U_{CO} = 10,5 \text{ кВ}$ . Какой режим возник в сети?**

1. обрыв фазы А без падения провода на землю;
2. двухфазное замыкание;
3. однофазное замыкание на землю;
4. неполное однофазное замыкание на землю.

**26. Для чего предназначено устройство автоматического повторного включения?**

1. для защиты электрооборудования от перенапряжений;
2. для повышения качества электроэнергии;
3. для повышения надежности электроснабжения;
4. для уменьшения силы аварийного тока.

**27. Определите относительную величину напряжения при пуске короткозамкнутого двигателя при условиях:  $Z_{дв.} = 2 \text{ Ом}$ ;  $Z_{лэп} = 0,2 \text{ Ом}$ ;**

**$Z_{тр.} = 0,3 \text{ Ом}$**

1.  $0,9 U_n$
2.  $0,8 U_n$
3.  $0,6 U_n$
4.  $0,5 U_n$

**28. Определите относительное снижение пускового вращающего момента асинхронного К.З. эл.двигателя, если величина напряжения при пуске составляет  $0,9 U_n$**

1.  $M_{пуск} = 0,9 M_{пуск.н}$
2.  $M_{пуск} = 0,81 M_{пуск.н}$
3.  $M_{пуск} = 0,74 M_{пуск.н}$
4.  $M_{пуск} = 0,65 M_{пуск.н}$

**29. Из каких условий выбирается должность лица, ответственного за эксплуатацию эл.оборудования в с/х предприятии?**

1. от объема реализуемой продукции;
2. от количества и вида электрооборудования;
3. от числа работников электротехнической службы;
4. от степени износа электрооборудования.

**30. Какой класс нагревостойкости изоляции является наиболее теплостойким?**

- 1.F;
- 2.E;
- 3.C;
- 4.B.

**31. Какое минимальное сечение проводов можно использовать на вводах в здание?**

- 1.10 мм<sup>2</sup>
- 2.6 мм<sup>2</sup>
- 3.16 мм<sup>2</sup>
- 4.25 мм<sup>2</sup>

**32. Какой максимально допустимый пролет от электролинии до ввода в здание**

- 1.10 м<sup>2</sup>
- 2.15 м<sup>2</sup>
- 3.20 м<sup>2</sup>
- 4.25 м<sup>2</sup>

**33. Для какой цели при прокладке кабелей предусматривается запас длины кабеля 2 – 3%**

- 1.для возможности установки ремонтных муфт;
- 2.для компенсации механических деформаций;
- 3.для улучшения теплоотдачи;
- 4.для уменьшения токов К.З.

**34. Для чего при высоковольтных испытаниях кабелей применяют источники постоянного тока?**

- 1.для уменьшения расхода энергии;
- 2.для устранения емкостного тока утечки
- 3.для повышения безопасности испытаний;
- 4.для возможности использования переносных химических источников тока.

**35. Укажите метод наиболее точного определения места К.З. в подземной кабельной линии.**

- 1.петлевой метод;
- 2.импульсный метод;
- 3.метод колебательного разряда;
- 4.индукционный метод.

### 3.3. Блок №3

**1. Во сколько раз испытательное напряжение при приемно-сдаточных испытаниях кабеля с  $U_H = 10$  кВ должно превышать  $U_H$ ?**

1.  $U_{исп.} = 2U_H$
2.  $U_{исп.} = 4U_H$
3.  $U_{исп.} = 6U_H$
4.  $U_{исп.} = 8U_H$

**2. Какие переключения в электроустановках следует выполнить по планам переключений?**

1. все переключения при напряжении более 1000 В;
2. переключения не предусмотренные местной инструкцией;
3. переключения, связанные с заземлением электроустановки;
4. переключения в установках с двойной системой шин.

**3. На какой срок имеет право разрешить ремонт электрооборудования дежурный диспетчер?**

1. на одни сутки;
2. на одну рабочую смену;
3. на срок своего дежурства;
4. до окончания ремонта.

**4. Определить на сколько изменится ток, потребляемый электроустановкой после повышения ее  $\cos \phi$  с 0,7 до 0,9?**

1. ток увеличится на 22%;
2. уменьшится на 12%;
3. уменьшится на 22%;
4. увеличится на 12%.

**5. Укажите причину, по которой защита кабельных электролиний не оборудуется устройствами автоматического повторного включения (АПВ).**

1. из-за высокой стоимости приборов АПВ;
2. из-за резкого самоустранения аварии на кабельных ЛЭП;
3. из-за возможности использования автоматического включения резервной линии;
4. из-за необходимости быстрого нахождения места повреждения.

**6. Какими приборами не оборудуются абонентские трансформаторные подстанции мощностью 100 кВА?**

1. электросчетчиками электроэнергии;
2. разъединителями;

3. грозоразрядниками;

4. реакторами.

**7. На какой ток необходимо выбрать вводной автомат для объекта с однофазным питанием 220 В и расчетной мощностью 10 кВт,  $\cos \varphi = 0,8$**

1.  $I_H = 80$  А

2.  $I_H = 60$  А

3.  $I_H = 50$  А

4.  $I_H = 40$  А.

**8. Определите номинальную мощность 3-х фазного асинхронного короткозамкнутого двигателя, если  $U_{\Phi} = 220$  В,  $\eta = 0,8$ ,  $\cos \varphi = 0,8$ ;  $I_{\Delta} = 10$  А**

1. 5850 Вт;

2. 4217 Вт;

3. 3860 Вт;

4. 5206 Вт.

**9. Какая неисправность в асинхронном короткозамкнутом двигателе проявляется следующим образом: двигатель чрезмерно нагревается при номинальной нагрузке?**

1. обрыв одной фазы питающего напряжения;

2. межвитковое замыкание в обмотке статора;

3. обрыв К.З. стержней ротора;

4. износ подшипников.

**10. Какая причина может вызвать в трансформаторе «пожар стали»?**

1. перегрузка трансформатора;

2. межвитковое замыкание обмотки;

3. замыкание пластин;

4. снижение уровня трансформаторного масла.

**11. Какое пробивное напряжение масла является минимально допустимым для силового трансформатора 100/0,4, находящего в эксплуатации?**

1. 15 кВ;

2. 20 кВ;

3. 25 кВ;

4. 30 кВ.

**12. В каких электроустановках используют «стреляющие» предохранители типа ПСН?**

1. на комплектных трансформаторных подстанциях 10/0,4кВ;

2. в закрытых распределительных устройствах 6 – 10кв;
3. в открытых распределительных устройствах ПС;
4. на опорах высоковольтных ЛЭП;

**13. Для чего у мощных силовых трансформаторов делают расщепленную вторичную обмотку?**

1. для лучшей теплоотдачи;
2. для уменьшения токов КЗ;
3. для более легкой намотки и повышения  $\cos\varphi$ ;
4. для лучшей грозозащиты.

**14. По каким признакам можно определить, что в электросети 6, 10, 35кв произошло однофазное замыкание на землю?**

1. понизилось напряжение;
2. перегорели плавкие предохранители на подстанции;
3. появилось напряжение на выводах разомкнутого треугольника у трансформатора напряжения;
4. возник перегрев силового трансформатора.

**15. Без какого устройства не может быть использован в электроустановках короткозамыкатель?**

1. разъединитель;
2. выключатель нагрузки;
3. отделитель;
4. высоковольтный выключатель.

**16. В чем преимущества электрогенераторов с водородным охлаждением?**

1. малая стоимость оборудования;
2. высокая теплопроводность водорода и малые потери на трение;
3. более высокий  $\cos\varphi$ ;
4. малые потери на гистерезис.

**17. Приводит ли увеличение сечения проводов ЛЭП к удешевлению стоимости передачи электроэнергии?**

1. приводит всегда;
2. не приводит (из-за удорожания строительства);
3. результат зависит от количества передаваемой энергии;

4. результат зависит от соотношения стоимости материалов, электроэнергии и количества передаваемой энергии

**18. Какие эксплуатационные особенности имеет асинхронный двигатель с фазным ротором по сравнению с короткозамкнутым эд.?**

1. более высокий КПД;
2. более низкая стоимость;
3. более высокий пусковой момент и меньший пусковой ток;
4. большой срок службы.

**19. Почему нельзя включить асинхронный двигатель с фазным ротором в электросеть при разомкнутой цепи ротора?**

1. уменьшается КПД;
2. уменьшается  $\cos\varphi$ ;
3. ухудшаются условия охлаждения;
4. увеличится напряжение на выводах ротора;

**20. Укажите основное назначение приборов релейной защиты в электроустановках.**

1. предотвратить аварийное увеличение тока;
2. правильный ответ №3+№4;
3. уменьшить часть электроустановки, поврежденную аварийным режимом;
4. уменьшить опасность поражения людей и животных электротоком.

**21. К каким последствиям приводит однофазное замыкание на землю в электроустановках с напряжением 6, 10, 35кв.**

1. увеличение тока в поврежденной фазе;
2. уменьшение тока в поврежденной фазе;
3. нарушение электроснабжения потребителей 0,4кв;
4. увеличение напряжения неповрежденных фаз по отношению к земле;

**22. Для чего делают повторное заземление нулевого провода в сетях 0,4кв?**

1. для уменьшения токов КЗ;
2. для улучшения грозозащиты;
3. для уменьшения напряжения прикосновения на корпусах оборудования при КЗ;
4. для увеличения  $\cos\varphi$

**23. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают автомат гашения поля?**

1. правильный ответ №3+№4
2. для защиты потребителей тока от последствий КЗ;

3. для уменьшения перенапряжений при аварийном отключении нагрузки;
4. для уменьшения аварийных последствий при замыкании в генераторе.

**24. Для чего в схемах электрогенераторов предусматривают устройство форсировки возбуждения?**

1. для уменьшения токов КЗ;
2. для увеличения токов КЗ;
3. для поддержания нормального напряжения при резком увеличении нагрузки;
4. правильный ответ 2+3

**25. В чем заключаются преимущества использования самонесущих изолированных проводов по сравнению с голыми?**

1. более высокая грозоустойчивость;
2. меньшее индуктивное сопротивление;
3. меньшее емкостное сопротивление;
4. более высокие допустимые токи.

**26. В каких электроустановках предусматривается заземление нулевой точки источника (наиболее полный ответ)?**

1. 110 кВ и выше;
2. установки с напряжением 6-10 кВ;
3. установки с напряжением 35 кВ;
4. установки 110 кВ и выше, а также 0,4 кВ.

**27. Какое пробивное напряжение масла является минимально допустимым для силового трансформатора 100/0,4, находящего в эксплуатации?**

1. 15 кВ;
2. 20 кВ;
3. 25 кВ;
4. 30 кВ.

**28. Электросопротивление петли «фаза-ноль» составляет 2 Ома. Какой автомат из перечисленных нельзя использовать в данной сети 0,4 кВ.**

1. АП-50-25 ТМ10;
2. АП-50 10ТМ-10
3. АП-50 6ТМ-10;
4. АП-50 4ТМ-10.

**29. Для какой цели в силовых трансформаторах делают «азотную подушку»?**

1. для улучшения изоляции;
2. для лучшей грозозащиты;
3. для уменьшения потерь;
4. для повышения долговечности масла.

**30. В чем достоинства синхронных электродвигателей по сравнению с асинхронными (одинаковой мощности)?**

1. меньше стоимость;
2. проще эксплуатация;
3. возможность регулировать  $\cos \varphi$ ;
4. возможность регулировать частоту вращения.

**31. На сколько процентов могут различаться активные сопротивления отдельных обмоток исправного трехфазного трансформатора?**

1. на 5%;
2. на 10%;
3. на 2%;
4. на 8 %.

**32. Для какой цели устанавливают счетчики числа аварийных отключений высоковольтных выключателей?**

1. для учета числа аварий;
2. для проверки эффективности релейной защиты;
3. для определения срока ревизии выключателя;
4. для проверки качества выключателя.

**33. Для чего регулятор напряжения трансформатора под нагрузкой (РПН) снабжают счетчиком числа переключений?**

1. для оценки стабильности уровня напряжения;
2. для определения срока ревизии РПН;
3. для оценки стабильности нагрузки;
4. для оценки числа аварийных отключений.

**34. Какая причина может привести в действие струйное реле защиты силового трансформатора?**

1. понижение окружающей температуры;
2. повышение окружающей температуры;
3. короткое замыкание внутри трансформатора;

4. попадание воздуха внутрь трансформатора.

**35. Укажите возможные варианты совмещения обязанностей должностных лиц при выполнении работ по наряду.**

1. выдающего наряд и наблюдающего;
2. допускающего и наблюдающего;
3. допускающего и производителя работ;
4. ответственного руководителя работ и наблюдающего;

### **3.1. Вопросы к экзамену**

1. Задачи курса, рекомендуемая литература. Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования.

2. Условия рациональной эксплуатации электрооборудования основных видов.

3. Причины и закономерности появления отказов в работе электрооборудования.

4. Основы технической диагностики и эксплуатации электрооборудования. Стратегии технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

5. Особенности технологического и электротехнического оборудования используемого в животноводстве, растениеводстве, в мастерских и перерабатывающих предприятиях.

6. Особенности окружающей среды в с/х предприятиях.

7. Особенности электроснабжения с/х предприятий.

8. Особенности технической эксплуатации эл. оборудования в с/х хозяйстве. Зависимость периодичности Т.О. и ТР от условий эксплуатации. Система допусков к работе в электроустановках. Структура ремонтного цикла.

9. Показатели надежности электрооборудования.

Выбор электрооборудования по техническим характеристикам.

10. Выбор по экономическим критериям.

11. Выбор типов защиты электрооборудования.

12. Резервирование электрооборудования.

13. Классификация ЛЭП и особенности их конструкций.

14. Соблюдение режимов по токам нагрузок.

15. Профилактические и послеаварийные осмотры и измерения на ЛЭП.

16. Ремонт воздушных линий. Особенности эксплуатации ЛЭП с СИП проводами.

17. Классификация кабелей и особенности эксплуатации кабельных линий. Особенности прокладки, маркировка.

18. Соблюдение режимов по токам нагрузки.

19. Профилактические испытания и измерения в кабельных линиях.

20. Определение мест повреждения в кабельных линиях. Приборы и методики определения видов и мест повреждения кабелей.
21. Ремонт кабельных линий.
22. Особенности мер безопасности при обслуживании и ремонте кабельных линий.
23. Классификация трансформаторов, их конструктивные особенности, требования к техническому обслуживанию.
24. Сушка трансформаторов, замена масла.
25. Условия параллельной работы, допустимые перегрузки.
26. Фазирование трансформаторов.
27. Типовые объемы работ для ТО, ТР и ТК.
28. Особенности разборки и сборки трансформаторов, заготовка обмоток.
29. Способы очистки и улучшения свойств трансформаторного масла
30. Классификация электрических машин, их конструктивные особенности, виды повреждений, области применения.
31. Влияние режимов работы и условий среды на долговечность изоляции.
32. Техническая диагностика состояния эл. машин.
33. Ремонт эл. машин.
34. Виды внутренних проводок и их диагностика.
35. Классификация и особенности эксплуатации осветительных установок. Способы диагностики и продления сроков службы источников света.
36. Классификация электронагревательных установок.
37. Особенности эксплуатации электронагревательных установок различных типов.
38. Пожарная безопасность электронагревательных установок.
39. Классификация ячеек распределительных устройств и их особенности.
40. Испытание оборудования ячеек Р.У.
41. Эксплуатация аппаратуры защиты и управления.
42. Устройство частотных преобразователей.
43. Назначение и особенности эксплуатации частотных преобразователей
44. Виды технической документации электротехнических служб.
45. Определение периодичности и составление графиков ремонтно-профилактических работ по обслуживанию электрооборудования.
46. Расчет объемов работ и штатов электротехнического персонала.
47. Показатели эффективности работы электротехнических служб.
48. Пути повышения надежности, безопасности работы и долговечности электрооборудования в условиях сельского хозяйства.

49. Пути экономии электроэнергии при эксплуатации электрооборудования.

50. Обеспечение пожарной безопасности электрооборудования.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	С.Н. Гобелев
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Каширин Д.Е., Булгакова А.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

##### **4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

##### **4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий .**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
----	------------------------------------	--

2.	Место и время проведения лабораторных и практических занятий	В учебной аудитории 12 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 12 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Гобелев С.Н.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	С.Н. Гобелев
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

##### **4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

##### **4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

##### **4.3.3.Ключи к тестам.**

№Вопроса	№ответа		
	Блок№1	Блок№2	Блок№3
1.	2	3	3
2.	3	2	2
3.	4	2	3
4.	4	1	2
5.	2	1	4
6.	3	3	2
7.	3	1	2
8.	3	3	2

9.	4	1	3
10.	2	2	3
11.	4	4	3
12.	3	3	2
13.	4	1	3
14.	2	4	3
15.	4	3	3
16.	3	3	2
17.	1	3	4
18.	4	2	3
19.	4	3	4
20.	2	4	2
21.	1	3	4
22.	3	2	3
23.	3	4	1
24.	4	1	4
25.	4	3	2
26.	4	3	4
27.	3	2	3
28.	4	2	1
29.	3	2	4
30.	2	1	3
31.		3	3
32.		4	3
33.		2	2
34.		2	3
35.		4	3

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4

Семестр 8

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен 8 семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144,

утвержденного 28.02.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Гобелев С.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
(кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися режимов работы оборудования электрических станций и подстанций, анализа режимов работы электрических схем распределительных устройств, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и</p>	<p>высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические</p>

		<i>подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</i>	<i>комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</i>
<i>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Конструкторский</i>	<i>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</i>	<i>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</i> <i>- электрический привод механизмов и</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Технологический</i>	<i>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</i> <i>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</i>	<i>технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</i> <i>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</i> <i>- тяговый электропривод и электрооборудование</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Эксплуатационный</i>	<i>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</i>	<i>железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</i> <i>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</i> <i>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</i>
<i>16 Строительство</i>	<i>Организационно-</i>	<i>– организация</i>	

<p><i>и ЖКХ</i></p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p><i>управленческий</i></p>	<p><i>работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;</i></p> <p><i>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Монтажный</i></p>	<p><i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Наладочный</i></p>	<p><i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</i></p> <p><i>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i></p> <p><i>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды</i></p>

			<p>обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.11 «Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций» (сокращенное наименование дисциплины «Режимы РЭЭП») относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на четвертом курсе в восьмом семестре.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука;
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика,
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Металлургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**.Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;

- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-------------------------------------	--	--

Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач
----------------------------------	---	--

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач	Анализ отечественного и зарубежного опыта



Другие виды самостоятельной работы									
<b>Контроль</b>	36								36
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Экзамен								Экз
Общая трудоемкость час	144								144
Зачетные Единицы Трудоемкости	5								5
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	36								36

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Электростанции, энергосистемы, параллельная работа	1				9	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	Пусковые режимы синхронных генераторов и компенсаторов	1	5			9	16	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Распределение нагрузки в ОЭС. Распределение нагрузки между ОЭС	1				9	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Системы возбуждения синхронных машин. Устойчивость энергосистем	1	5			9	16	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах.	1				9	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	Нормальные и номинальные режимы работы синхронных генераторов	1	5			9	16	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
7	Работа генераторов в режимах, отличающихся от номинальных. Анормальные и аварийные режимы работы синхронных генераторов	1	5			9	16	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

8	Несимметричные режимы на электрических станциях	1				9	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
9	Режимы работы силовых трансформаторов	1	4			9	15	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
10	Режимы работы автотрансформаторов	1				9	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
11	Режимы работы механизмов собственных нужд электростанций и подстанций	1				9	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
12	Режим работы подстанции, подключенной к линии с распределенными параметрами	1				9	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предыдущие дисциплины										
1.	Общая энергетика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Электрические и электронные аппараты	+	+	+		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1.	Проектирование и конструирование электроустановок электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость	Формируемые компетенции

			(час.)	
1.	1	Технология выработки электроэнергии на электростанциях Типы электростанций. Энергетические системы. Объединённые энергосистемы России. Параллельная работа электростанций и энергосистем. Возмущения в энергосистеме, малые и большие колебания.	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	2	Начальный разворот (метод разгонного двигателя, асинхронный способ, частотный пуск, комбинированный метод). Синхронизация. Набор нагрузки. Использование генераторов в режиме синхронного компенсатора. Режимы работы синхронного компенсатора и обратимых агрегатов на ГАЭС.	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	3	Распределение нагрузки между ОЭС, энергосистемами, электростанциями, генераторами. Организация оперативно-диспетчерского управления в энергосистеме	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	4	Регулирование напряжение в энергосистеме Классификация систем возбуждения синхронных машин. Принцип работы основных типов систем возбуждения синхронных машин. Устойчивость энергосистем. Влияние принципа действия системы возбуждения на устойчивость энергосистем.	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	5	Нежелательные (реактивное ЛЭП связи, деление электростанций и энергосистем на части). Предпочтительные (токоограничивающие установки ТОУ - магнитоуправляемые, резонансные, устройство продольной компенсации)	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	6	Основные соотношения и векторные диаграммы. Работа генератора при разных активных нагрузках и постоянных значениях тока возбуждения и напряжения. Работа генератора при разных токах возбуждения и постоянных значениях активной нагрузки. Диаграмма мощности. Допустимые нагрузки	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
7	7	Влияние напряжения и частоты на выдаваемую мощность. Асинхронный режим синхронного генератора.	1	УК-1.1, ПК-1.1,

		Физическая картина процесса перехода генератора в асинхронный режим.. Асинхронный режим турбогенератора при замкнутой и разомкнутой обмотке возбуждения. Допустимость и продолжительность асинхронного режима для генераторов разных типов. Работа генератора при несинусоидальной нагрузке.		ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
8	8	Причины возникновения несимметрии в электроэнергетических системах. Физическая картина работы СГ при несимметричном режиме. Эффективность использования специальных эксплуатационных несимметричных (неполнофазных) режимов.. Допустимая длительность несимметричных режимов.	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
9	9	Место трансформатора и шунтирующих реакторов в энергосистеме. Потери в трансформаторах. Допустимые режимы трансформаторов в зависимости от системы охлаждения. Комбинированные режимы работы автотрансформаторов. Нагрузка трансформаторов при несимметрии в системе Электродинамическая стойкость обмоток при сквозных токах КЗ.	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
10	10	Схема замещения. Основные понятия: Трансформаторная мощность. Электрическая мощность. Типовая мощность. Коэффициент выгоды. Автотрансформаторные режимы. Трансформаторные режимы. Комбинированные режимы.	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
11	11	Рабочие машины системы собственных нужд электростанций. Q-H характеристика. Механические характеристики различных механизмов собственных нужд.. Изменения момента сопротивления на валу машинного агрегата	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
12	12	Линии с распределенными параметрами.	1	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Пусковые режимы синхронных генераторов и компенсаторов	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	Системы возбуждения синхронных машин. Устойчивость энергосистем	Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Нормальные и номинальные режимы работы синхронных генераторов	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Работа генераторов в режимах, отличающихся от номинальных	Испытание релейной защиты высоковольтного электродвигателя	5	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Режимы работы силовых трансформаторов	Испытание релейной защиты понижающего трансформатора	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

**5.5 Практические занятия (семинары) (не предусмотрено)**

**5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)**

**5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)**

### **5.8 Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Электростанции, энергосистемы, параллельная работа	Взаимосвязь между системами	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

2	Пусковые режимы синхронных генераторов и компенсаторов	Пусковые токи при нагрузке у компенсаторов	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Распределение нагрузки в ОЭС.	Компенсированная нагрузка	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Системы возбуждения синхронных машин. Устойчивость энергосистем	Устойчивость работы генераторов при аварийных режимах	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах.	Токоограничивающие резисторы	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	Нормальные и номинальные режимы работы синхронных генераторов	Переход с пускового режима к нормальному, работы генератора.	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
7	Работа генераторов в режимах, отличающихся от	Аварийные режимы при работе генератора	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-

	номинальных. Аномальные и аварийные режимы работы синхронных генераторов			2.2, ПК-2.3
8	Несимметричные режимы на электрических станциях	Продольная несимметрия	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
9	Режимы работы силовых трансформаторов	Работа трансформатора при холостом ходе	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
10	Режимы работы автотрансформаторов	Комбинированный режим при перегрузке	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
11	Режимы работы механизмов собственных нужд электростанций и подстанций	Процесс включения высоковольтных выключателей	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
12	Режим работы подстанции, подключен	Особенности работы при подключенной к линии с распределенными параметрами	9	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4,

ной к линии с распреде льными параметрам и				ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
---	--	--	--	---------------------------

## 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.1,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.2,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.3,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-1.4	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.1	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.2,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен
ПК-2.3	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, экзамен

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Сивков А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.2 Дополнительная литература

1. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22730> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2020- . – Двухмесяч.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5.Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :

Гобелев С.Н.

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

**6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы** - Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций» для студентов –очников.

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГТУ, 2020

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

**Аудитория 12**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
– Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.  ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного	Анализ отечественного и зарубежного опыта

<p>объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>				<p>решения  ПК-1.3. Подготавливает разделыпредпроектн ой документации на основе типовых технических решений.  ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>					
<p>– контроль технического состояния технологическог о оборудования объектов ПД;  – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>Электрическ ие станции и подстанции</p>		<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудовани я электростанцийПК- 2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудовани я электростанций и подстанцийПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и</p>	<p>анализ опыта  ПС 20.012, 20.026, 20.032.</p>

				проектирования	
--	--	--	--	----------------	--

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины:**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Компетенции	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	УК-1.1	1-8	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Б.1-Б.29	Б.2.1-Б2.50	Б3.1-Б3.18
ПК-1 ПК-2	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3. ПК-1.4.	1-4	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.  ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения  ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта			

			ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации					
	ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	1-5	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта			

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1 ПК-1 ПК-2	УК-1.1  Использует системный подход для решения поставленных задач	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторная работы.	Экзамен	Вопросы 1-17;24-38;42-47.	Вопросы5-25;36-48.	Вопросы 1-50.
	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.  ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения  ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторная работы .	Экзамен	Вопросы 3-26; 34-41;	Вопросы 16-45.	Вопросы 1-50.

решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации						
ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторная работы	Экзамен	Тесты Б1.1-Б1-25;	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35.	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35;Б3.1-Б3.35.	

*2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрена учебным планом)*

*2.5. Критерии оценки контрольной работы(не предусмотрена учебным планом)*

*2.6.Критерии оценки собеседования(не предусмотрена учебным планом)*

*2.7. Критерии оценки тестов*

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия,	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3

	способен узнавать методы, процедуры, свойства.	или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.8. Критерии оценки на зачете

### 2.9. Критерии оценки лабораторного занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторное задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторное задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторное задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

### 2.10. Допуск к сдаче экзамена:

### 3. Тестовые задания

Тест

1. Промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и обеспечивающее её передачу потребителям по электрической сети
  - 1) электроустановка;
  - 2) электростанция;
  - 3) подстанция;
  - 4) электрическая сеть;
2. Коммутационный аппарат, предназначенный для проведения тока в нормальных режимах и для автоматического отключения при перегрузках и токах КЗ, чрезмерных понижениях напряжения
  - 1) магнитный пускатель;
  - 2) автоматический выключатель;
  - 3) рубильник;
  - 4) плавкий предохранитель;
3. Устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии в механическую энергию
  - 1) трансформатор
  - 2) электрический двигатель
  - 3) генератор
  - 4) измерительный трансформатор;
4. Аппараты коммутации выше 1 кВ
  - 1) силовой трансформатор, выключатель, генератор;
  - 2) переключатель, рубильник, предохранитель, автоматический выключатель, контактор;
  - 3) разъединитель, короткозамыкатель, отделитель, выключатель нагрузки, предохранитель.
5. Установите соответствие между элементами сети напряжением до 1000 В и их конструктивным исполнением:

Элементы сети	Конструктивное исполнение
1. Шинопроводы	А. в кабельных сооружениях
2. Электропроводки	Б. скрытые, внутри зданий
3. Кабельные линии	В. неизолированные провода
4. Воздушные линии	Г. троллейные

6. Установите соответствие названия технического термина и его смысла:

Смысл термина	Название термина
1. Преднамеренное электрическое соединение с заземляющим устройством какой-либо части электроустановки	А. заземлитель
2. Проводник или группа электрически соединенных между собой проводников, располагаемых в земле или имеющих назначение создать электрическое соединение	Б. заземляющий проводник
3. Совокупность заземлителя и заземляющих проводников	В. заземляющее устройство
4. Проводник, соединяющий заземляемую часть аппаратуры с заземлителем	Г. заземление

7. Определите величину напряжения прикосновения к корпусу заземленной установки при фазном напряжении 220 В, сопротивлении растеканию заземлителя 6 Ом и сопротивлении нейтрали 4 Ом.

#### ЭТАЛОН ОТВЕТОВ

№ задания	Правильный ответ
1.	2



14. Устройство, предназначенное для преобразования механической энергии в электрическую энергию

- 1) трансформатор;
- 2) электрический двигатель;
- 3) генератор;
- 4) измерительный трансформатор;

15. Электрический аппарат, предназначенный для создания искусственного КЗ. на питающей линии при повреждениях на подстанции с целью отключения головного выключателя в начале питающей линии

- 1) отделитель;
- 2) короткозамыкатель;
- 3) разъединитель;

16. Промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и обеспечивающее её передачу потребителям по электрической сети

- 1) электроустановка
- 2) электростанция
- 3) подстанция
- 4) электрическая сеть

17. Коммутационный аппарат, предназначенный для проведения тока в нормальных режимах и для автоматического отключения при перегрузках и токах КЗ, чрезмерных понижениях напряжения

- 1) магнитный пускатель
- 2) автоматический выключатель
- 3) рубильник
- 4) плавкий предохранитель

18. Устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии в механическую энергию

- 1) трансформатор
- 2) электрический двигатель
- 3) генератор
- 4) измерительный трансформатор

19. Аппараты коммутации выше 1 кВ

- 1) силовой трансформатор, выключатель, генератор;
- 2) переключатель, рубильник, предохранитель, автоматический выключатель, контактор;
- 3) разъединитель, короткозамыкатель, отделитель, выключатель нагрузки, предохранитель.

### 3.1. Вопросы к экзамену

- 1 Перечислите типы изоляторов и охарактеризуйте места их применения.
- 2 Укажите параметры, по которым выбираются и проверяются опорные изоляторы.
- 3 Объясните причины возникновения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Перечислите и поясните способы гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах напряжением до 1000 В
- 4 Поясните гашение электрической дуги в масляных выключателях. Сравните способы гашения электрической дуги в вакуумных и элегазовых выключателях
- 5 Объясните назначение высоковольтных выключателей и разъединителей.
- 6 Перечислите основную защитную аппаратуру напряжением до 1000 В и объясните принцип ее действия.
- 7 Укажите защитное оборудование электрических подстанций напряжением выше 1000 В.
- 8 Дайте определение ОРУ и ЗРУ электрических подстанций. Перечислите требования, предъявляемые к ЗРУ электрических подстанций.
- 9 Укажите назначение трансформаторов собственных нужд подстанций и перечислите основных потребителей собственных нужд. Укажите разницу между схемами подключения трансформаторов собственных нужд подстанций с постоянным и переменным оперативными токами.
- 10 Объясните устройство свинцово-кислотного аккумулятора и принцип его действия.
- 11 Объясните принцип работы аккумуляторной батареи по методу «заряда—подзаряда».
- 12 Объясните назначение графиков нагрузок электроустановок и способы расчета мощности подстанции.
- 13 Поясните, какие электрические сети работают с незаземленной и резонансно-заземленной нейтралью. Назовите особенности этих режимов.
- 14 Поясните, что такое коэффициент спроса и как он учитывается при определении максимальной нагрузки.
- 15 Объясните, чем отличается система охлаждения трансформаторов М и Д.
- 16 Объясните, как определить типовую, проходную и номинальную мощность автотрансформатора. Чем отличаются допустимые нагрузки сверх номинальной мощности от аварийных перегрузок?
- 17 Объясните, почему нейтрали АТ должны быть заземлены.
- 18 Приведите причины возникновения КЗ в электроустановках? Дайте определение ударного тока КЗ. Каковы последствия возникновения КЗ в силовых цепях электрических подстанций?
- 19 Объясните, чем определяется наличие периодической и аperiodической составляющих в токе КЗ. Чем определяется необходимость снижения величин токов КЗ в энергосистеме? Каковы пути их снижения?
- 20 Поясните, какой эффект дает применение в энергосистемах быстродействующих устройств релейной защиты и отключающих аппаратов.
- 21 Поясните, какие виды КЗ возможны в сетях с эффективно заземленными и незаземленными нейтралью.

- 22 Изложите суть методики проверки термической стойкости электрических аппаратов токоведущих частей.
- 23 Перечислите преимущества применения двояных токоограничивающих реакторов перед одинарными.
- 24 Перечислите способы гашения дуги, применяемые в аппаратах до 1 кВ и выше.
- 25 Опишите, какую форму имеет плавкая вставка в предохранителях типов ПР и ПН. Для какой цели принята такая форма?
- 26 Поясните назначение контакторов и пускателей, чем они различаются?
- 27 Назовите достоинства и недостатки бесконтактных коммутационных аппаратов.
- 28 Поясните, каково назначение масляных, баковых, маломасляных выключателей? Чем осуществляется гашение дуги в воздушных и элегазовых выключателях?
- 29 Поясните, в чем заключаются достоинства вакуумных выключателей по сравнению с масляными и воздушными?
- 30 Поясните, в чем заключается модульный принцип построения выключателей? Для каких типов выключателей применяется этот принцип?
- 31 Объясните, почему в схемах контроля изоляции нельзя применять трехфазные трехстержневые трансформаторы напряжения.
- 32 Расскажите, как достигается равномерность загрузки отдельных частей обмотки ВН каскадного трансформатора напряжения.
- 33 Расскажите, на какие напряжения применяются емкостные трансформаторы НДЕ.
- 34 Поясните, для какой цели применяются измерительные преобразователи.
- 35 Поясните, как разделяются различные электроприемники с точки зрения надежности питания.
- 36 Опишите, какова область применения схемы с одной секционированной системой шин.
- 37 Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт сборных шин без нарушения электроснабжения потребителей.
- 38 Приведите схемы, в которых можно произвести ремонт линейного выключателя без нарушения электроснабжения по этой линии.
- 39 Поясните назначение секционного, обходного, шинно соединительного выключателей.
- 40 Назовите область применения схем треугольника, квадрата, пятиугольника. Каковы достоинства и недостатки этих схем.
- 41 Объясните, чем отличается схема питания с.н. подстанций оперативным постоянным и переменным током.
- 42 Приведите преимущества ЗРУ перед ОРУ. Какие распределительные устройства обеспечивают большую безопасность и удобство обслуживания — ЗРУ, ОРУ или КРУ?
- 43 Перечислите типы выключателей, устанавливаемых в закрытых распределительных
- 44 Расскажите, как обеспечивается пожарная безопасность в закрытых и открытых РУ.
- 45 Приведите отличие комплектных распределительных устройств для внутренней установки (КРУ) от комплектных распределительных устройств для наружной установки (КРУН).
- 46 Поясните, в чем заключается особенность КРУ с расположением выключателей на выкатном элементе. Какие типы выключателей применяются в КРУ? В чем преимущества КРУ перед ЗРУ?
- 47 Перечислите меры, обеспечивающие нормальную работу оборудования в КРУН в зимнее время при низких температурах.
- 48 Назовите конструктивные особенности КРУ с элегазовой изоляцией (КРУЭ). Укажите их преимущества перед КРУ с воздушной изоляцией.
- 49 Назовите область применения комплектных трансформаторных подстанций (КТП).
- 50 Поясните, в чем заключается особенность конструкции открытого РУ с гибкой ошиновкой по сравнению с открытым РУ, имеющим жесткую ошиновку.
- 51 Какие последствия может возникнуть в электросетях при повышенной величине тока?
- 52 Какие последствия может возникнуть в электросетях при пониженной величине напряжения?
- 53 Дайте определение понятию «Повреждения в электросети»
- 54 Дайте определение понятию «Ненормальный режим электросети»
- 55 Назовите основную функцию релейной защиты электросети.

- 56 Почему в электросетях возникает необходимость применения именно автоматических устройств защиты?
- 57 Как должна работать релейная защита при возникновении повреждений в электросети?
- 58 Как должна работать релейная защита при возникновении ненормальных режимов в электросети?
- 59 Назовите устройства автоматики релейной защиты?
- 60 Назовите основные причины повреждений электросетей.
- 61 Назовите виды повреждений в электрических установках
- 62 Назовите типы коротких замыканий, возникающих в электросетях.
- 63 Назовите основные последствия коротких замыканий.
- 64 Почему при коротком замыкании в электросети падает величина вращающего момента электродвигателя? Приведите формулу.
- 65 Какие параметры электросети изменяются вследствие ненормальных режимов в сети?
- 66 Какой ток в электросети называется номинальным?
- 67 Назовите основные требования, предъявляемые к релейной защите.
- 68 Что понимают под термином «Селективность, или избирательность, защиты»?
- 69 Какими факторами объясняется требование к быстрдействию защиты?
- 70 Назовите основные требования к быстрдействию защиты систем различных электропередач.
- 71 Из каких затрат времени складывается полное время отключения электроустановки? Напишите формулу и объясните.
- 72 Что понимают под термином «Чувствительность защиты»?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. КЛЮЧИ К ТЕСТАМ. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ.

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 31 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 31 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия или лабораторной работы в лаборатории
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	С.Н. Гобелев
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих	Гобелев С.Н.

	результаты	
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

**4.2.3. Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий .**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения лабораторных и практических занятий	В учебной аудитории 12 во время практического занятия или ауд.12
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 12 и 12 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Каширин Д.Е., Булгакова А.В.
5.	Вид и форма заданий	Тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	С.Н. Гобелев
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулируемыми образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

**4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

**4.3.3. Ключи к тестам.**

<b>№Вопроса</b>	<b>вопрос</b>
<b>1.</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>2</b>
<b>6.</b>	<b>3</b>
<b>7.</b>	<b>3</b>
<b>8.</b>	<b>3</b>
<b>9.</b>	<b>4</b>
<b>10.</b>	<b>2</b>
<b>11.</b>	<b>4</b>
<b>12.</b>	<b>3</b>
<b>13</b>	<b>3</b>
<b>14</b>	<b>2</b>
<b>15</b>	<b>1</b>
<b>16</b>	<b>3</b>
<b>17</b>	<b>2</b>
<b>18</b>	<b>3</b>
<b>19</b>	<b>2</b>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

 А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы АСУ электроустановок электростанций и подстанций

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4

Семестр 8

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 8 семестр

Экзамен    семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144.

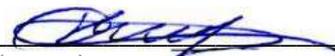
утвержденного 28.02.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Гобелев С.Н.  
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Каширин Д.Е.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися основного оборудования автоматической системы управления электроустановок на электрических станциях и подстанций, анализа электрических схем распределительных устройств, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных решений и</p>	<p>высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические</p>

		<i>подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</i>	<i>комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</i>
<i>20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Конструкторский</i>	<i>– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</i>	<i>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</i> <i>- электрический привод механизмов и</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Технологический</i>	<i>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</i> <i>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</i>	<i>технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</i> <i>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</i> <i>- тяговый электропривод и электрооборудование</i>
<i>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</i>	<i>Эксплуатационный</i>	<i>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</i>	<i>железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</i> <i>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</i> <i>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства,</i>
<i>16 Строительство</i>	<i>Организационно-</i>	<i>– организация</i>	

<p><i>и ЖКХ</i></p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p><i>управленческий</i></p>	<p><i>работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;</i></p> <p><i>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Монтажный</i></p>	<p><i>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</i></p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p><i>Наладочный</i></p>	<p><i>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</i></p>	<p><i>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</i></p> <p><i>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиотехники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</i></p> <p><i>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды</i></p>

			<p>обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	---

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.12 «Основы АСУ электроустановок электростанций и подстанций» (сокращенное наименование дисциплины «ОАСУ») относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на третьем и четвертом курсах в пятом, шестом и седьмом семестрах.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука;
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика,
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Металлургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**.Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4.	Анализ отечественного и зарубежного опыта

предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.				Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	анализ опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.

#### 4. Объем дисциплины по семестрам(курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48								48
В том числе:	-	-	-						
Лекции	24								24
Лабораторные работы (ЛР)	24								24
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)	-								
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-								
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-								
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	24								24
В том числе:	-	-	-	-	-				
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-								
Расчетно-графические работы									
Реферат	-								
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>									
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)									Зач с оц
Общая трудоемкость час	72								72
Зачетные Единицы Трудоемкости	2								2
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	48								48

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)	
1	Назначение и состав цепей контроля и управления электрооборудованием электроустановок	2	4			4	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Микропроцессорные средства управления и программное обеспечение.	4	4			4	12	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Автоматическое управление пуском и включением на параллельную работу синхронных генераторов и компенсаторов	4	4			4	12	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Автоматическое регулирование частоты вращения и активной мощности синхронных генераторов	2	4			4	10	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3



### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Аппаратура вторичных цепей электроустановок (реле, переключатели, автоматические выключатели и пр.). Правила построения принципиальных электрических схем. Схемы управления на традиционной аппаратуре и с использованием микропроцессорных средств.	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	2	Контроллеры, модули устройств сопряжения с объектом (УСО). Типы входных и выходных сигналов. Типовые сигналы для управления электрооборудованием. Схемы подключения сигналов. Программное обеспечение для разработки АСУ ТП. Программирование контроллеров, разработка операторского интерфейса, конфигурирование программно-технических комплексов. Технологические языки программирования.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	3	Автоматическое управление гидрогенераторами. Автоматическое управление турбогенераторами. Самосинхронизация гидрогенераторов. Точная автоматическая синхронизация генераторов. Автоматические устройства точной синхронизации. Микропроцессорные автоматические синхронизаторы.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	4	Назначение, особенности и алгоритмы автоматического регулирования. Автоматические регуляторы частоты вращения. Автоматические регуляторы активной мощности. Микропроцессорные устройства управления мощностью турбоагрегата.	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	5	Назначение, задачи и виды регулирования. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Автоматические регуляторы напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов. Микропроцессорные автоматические регуляторы тиристорного возбуждения.	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

6	6	Назначение автоматического управления электростанций. Микропроцессорная АСУ ГЭС. Автоматизированная система управления технологическими процессами ТЭС. Цифровая автоматическая система управления частотой и активной мощностью.	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
7	7	Автоматика повторного включения. Автоматические устройства трёхфазного повторного включения. Микросхемный комплекс автоматических устройств повторного включения. Автоматика резервного включения. Микропроцессорная автоматика.	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
8	8	Автоматика повторного включения. Автоматические устройства трёхфазного повторного включения. Микросхемный комплекс автоматических устройств повторного включения. Автоматика резервного включения. Микропроцессорная автоматика.	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
9	9	Виды и способы действия автоматических устройств. Промышленная микросхемная панель автоматики. Микропроцессорная автоматика.	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
10	10	Расстановка оборудования в ЗРУ Расстановка оборудования в ОРУ Расстановка оборудования в ГПП	2	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Назначение и состав цепей контроля и управления электрооборудовани	Расчет параметров схем замещения подстанций	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

	ем электроустановок			
2	Микропроцессорные средства управления и программное обеспечение.	Распределение напряжений, токов и мощностей вдоль линий в радиальной системе	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Автоматическое управление пуском и включением на параллельную работу синхронных генераторов и компенсаторов	Регулирование выходных напряжений понижающих подстанций	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Автоматическое регулирование частоты вращения и активной мощности синхронных генераторов	Эффективность работы радиальной системы электроснабжения	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности	Влияния компенсаторов реактивной мощности на эффективность работы системы электроснабжения	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	Автоматическое управление режимами работы электрических станций	Распределение напряжений, токов линий и мощностей в системе электроснабжения с двухсторонним питанием	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

**5.5 Практические занятия (семинары) (не предусмотрено)**

**5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)**

**5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)**

**5.8 Самостоятельная работа**

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Назначение и состав цепей контроля и управления электрооборудованием электроустановок	Влияние нагрузки на потери электрической энергии	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

2	Микропроцессорные средства управления и программное обеспечение.	Конструкции распределительных устройств	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	Автоматическое управление пуском и включением на параллельную работу синхронных генераторов и компенсаторов	Компоновки электрических станций и подстанций	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
4	Автоматическое регулирование частоты вращения и активной мощности синхронных генераторов	Источники и схемы переменного оперативного тока.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности	Источники и схемы переменного оперативного тока	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	Автоматическое управление режимами работы электрических станций	Защита электрических установок от перенапряжения.	4	УК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

## 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом

## 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.1,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.2,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.3,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.4	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-2.1	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-2.2,	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-2.3	+	+			+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

- 7 Сивков А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 174 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.2 Дополнительная литература

1. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001 [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22730>.— ЭБС «IPRbooks»,

по паролю

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . -  
Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. :  
Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2020- . –  
Двухмесяч.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL :  
<http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

### 6.5 Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :

Гобелев С.Н.

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электрическая часть электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электрическая часть электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

**6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы** - Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Электрическая часть электростанций и подстанций» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

**Аудитория 12**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ПО ДИСЦИПЛИНЕ Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций

#### 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.
--	---	---

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта

<p>(ПД);</p> <p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;–</p> <p>Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>			подстанций		
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>					
<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>Электрические станции и подстанции</p>		<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта</p>	<p>анализ опыта</p> <p>ПС 20.012, 20.026, 20.032.</p>

				электрооборудован ия электростанций и подстанцийПК- 2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	
--	--	--	--	---	--

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### **2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины:**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК	Знать	1-8	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта	Б.1-Б.29	Б.2.1-Б2.50	Б3.1-Б3.18
	Уметь	1-4	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта			
	Иметь навыки (владеть)	1-5	методами контроля качества продукции и технологических процессов	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы	Опрос на лекции, отчет по лабораторной работе, проверка конспекта			

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК	Знать	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет с оценкой	Вопросы 1-17;24-38;42-47.	Вопросы 5-25;36-48.	Вопросы 1-50.
	Уметь	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет с оценкой	Вопросы 3-26; 34-41;	Вопросы 16-45.	Вопросы 1-50.
	Иметь навыки (владеть)	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет с оценкой	Тесты Б1.1-Б1-25;	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35.	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35;Б3.1-Б3.35.

### 2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрена учебным планом)

### 2.5. Критерии оценки контрольной работы(не предусмотрена учебным планом)

### 2.6.Критерии оценки собеседования(не предусмотрена учебным планом)

### 2.7. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2

		или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.8. Критерии оценки на зачете

### 2.9. Критерии оценки лабораторного занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

## 2.10. Допуск к сдаче зачета:

### 3. Тестовые задания

Тест

Раздел 1. Общие сведения об элементах и системах автоматики.

Задание 1

Выберите определение понятия "автоматика" (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Наука изучающая взаимодействие электромагнитных полей.
- 2) Наука занимающаяся вопросами создания систем, работающих без участия человека.
- 3) Наука изучающая взаимодействие электромагнитных полей и электронов.
- 4) Нет правильных ответов

Задание 2

Выберите в какой системе реализуется принцип Ползунова-Уатта: (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Регулирование уровня топлива в поплавковой камере карбюратора автомобиля.
- 2) Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
- 3) Регулирование температуры окружающего воздуха.
- 4) Нет правильного ответа

Задание 3

Укажите какие типы сигналов существуют: (1 балл)

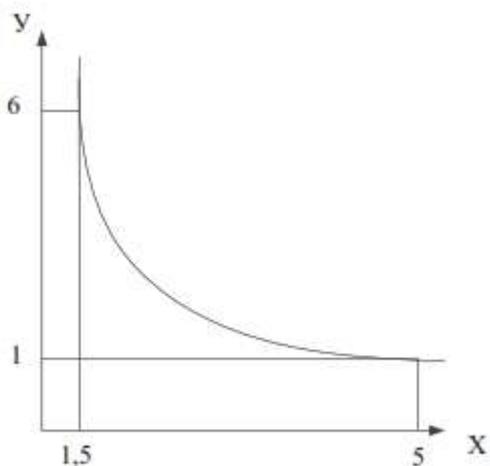
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) гибкий, жесткий.
- 2) непрерывный, аналоговый.
- 3) аналоговый, комплексный.
- 4) дискретный, дуплексный
- 5) непрерывный, кратный

Задание 4

Определите динамический коэффициент передачи. (1 балл)

Изображение:



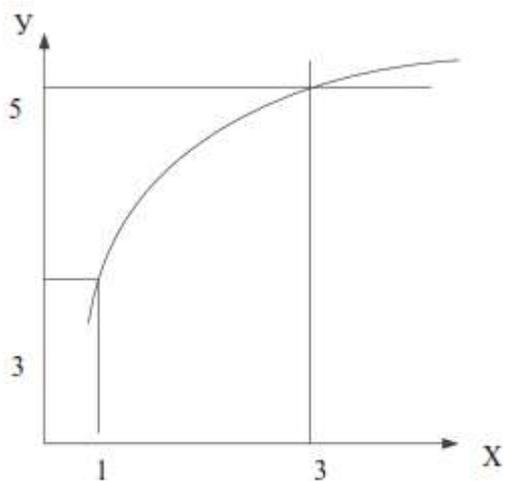
Запишите число:

---

Задание 5

Определите динамический коэффициент передачи. (1 балл)

Изображение:



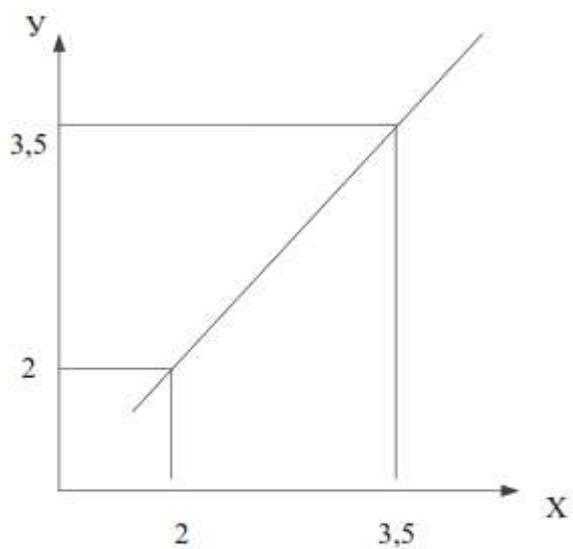
*Запишите число:*

---

Задание 6

Определите статический коэффициент передачи. (1 балл)

Изображение:



*Запишите число:*

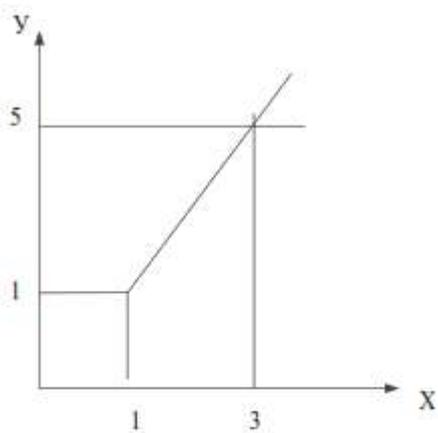
---

Задание 7

Вопрос:

Определите коэффициент передачи. (1 балл)

Изображение:



*Запишите число:*

---

8. В замкнутых автоматических системах регулирования реализуется принцип управления: (1 балл)

- а) по возмущению;
- б) по компенсации;
- в) по отклонению;
- г) по регулированию.

9. Средства автоматики, предназначенные для поддержания давления отдельных участков холодильной системы при различных нагрузках, называется: (1 балл)

- а) реле давления;
- б) манометр;
- в) регулятор;
- г) датчик давления.

10. Что такое датчик? (1 балл)

- 1. Измеряющее значение величины.
- 2. Устройство, измеряющее параметры процесса.
- 3. Устройство измеряющее скорость.
- 4. Устройство для измерения температуры.

11. Неэлектрические датчики подразделяются на: (1 балл)

- 1. Механические, гидравлические, пневматические.
- 2. Параметрические, механические и гидравлические.
- 3. Генераторные и параметрические.
- 4. Датчики одностороннего действия и потенциометрические датчики.

12. Триггер представляет собой: (1 балл)

- 1. Электронную схему с релейными характеристиками.
- 2. Конструктивно дроссельный усилитель.
- 3. Транзисторное устройство.
- 4. Устройство для усиления тока.

13. Что такое стабилизатор? (1 балл)

- 1. Полупроводниковый усилитель.

2. Устройство для измерения и контроля очень малых перемещений.
3. Полупроводниковый диод.
4. Прибор, который автоматически поддерживает какой либо параметр.

14. Шаговые искатели являются: (1 балл)

1. Электрическими и пневматическими включающими устройствами.
2. Электромагнитными и импульсные переключатели.
3. Электромагнитный искатель прямого действия.
4. Предназначен для переключения мощного сигнала.

15. Что означает логическая функция «И»? (1 балл)

1. Логическое умножение.
2. Логическое сложение.
3. Логическое отрицание.
4. Инверсия суммы.

16. Что означает логическая функция «ИЛИ»? (1 балл)

1. Логическое умножение.
2. Логическое сложение.
3. Логическое отрицание.
4. Инверсия произведения.

17. Что означает логическая функция «НЕ»? (1 балл)

1. Инверсия произведения.
2. Инверсия суммы.
3. Логическое умножение.
4. Логическое отрицание.

18. Индуктивные датчики с перемещающимся сердечником способны измерять. (1 балл)

1. Большие перемещения.
2. Малые перемещения.
3. Средние перемещения.
4. Все перемещения.

19. От чего зависит емкость в емкостных датчиках: (1 балл)

1. От длины пластин.
2. От площади пластин.
3. От ширины пластин.
4. От толщины пластин.

20. Многокаскадный фотоумножитель предназначен для: (1 балл)

1. Усиления направления.
2. Усиления мощности.
3. Понижение силы тока.
4. Усиление тока.

21. Датчик уровня - это устройство для измерения: (1 балл)

1. Уровня веществ.
2. Уровня газов.
3. Уровня газов и веществ.

4. Уровней некоторых веществ.

22. Усилителем называется устройство, предназначенное для: (1 балл)

1. Увеличения мощности.
2. Увеличения мощности сигнала.
3. Уменьшения мощности.
4. Увеличения тока.

23. Из скольких отдельных сердечников выполнен магнитопровод магнитного усилителя: (1 балл)

- 1.-2.
- 2.-6.
- 3.-8.
- 4.-12.

24. Принципиальные схемы служат: (1 балл)

1. Для наглядности.
2. Основанием для разработки конструктивных документов.
3. Основанием для документов и наглядности.
4. Все варианты.

25. Чем отличается трансформатор от автотрансформатора: (1 балл)

1. Катушками.
2. Магнитопроводом.
3. Наличием электрической связи.
4. Креплением.

26. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом представляют собой: (1 балл)

1. Вакуумную или газонаполненную лампу.
2. Лампу без вакуума и газа.
3. Лампу с вакуумом но без газа.
4. Капсюль с газом.

27. Индуктивные датчики отличаются от трансформаторных датчиков: (1 балл)

1. Изменением индуктивности под влиянием входной величины
2. Наличием скользящего контакта
3. Отсутствием гальванической связи между цепями питания и выхода
4. Ничем не отличаются

28. К каким датчикам относятся термоэлектрические преобразователи: (1 балл)

1. Электрическим усилителям
2. Параметрическим
3. Электрокасаельным усилителям
4. Генераторным

29. Зависимость сопротивления от температуры определяется: (1 балл)

1. Температурным коэффициентом
2. Химической устойчивостью
3. Градировочной характеристикой
4. Всеми перечисленными свойствами

Раздел 2. Элементы систем автоматики.

Задание 1:

Упростить выражения, составить таблицы истинности (4 балла)

$$X1 * (\neg X1 + X2 * X1) + X2 * \neg X1 (X1 + X2); X1 (X1 * \neg X2 + \neg X1 * X2).$$

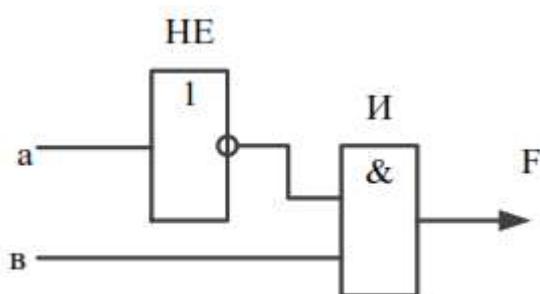
Задание 2:

Используя выше перечисленные элементы, построить схему по заданным функциям (4 балла)

$$\neg (X1 * X2 + X3 * X4) * (X1 + X2); \text{ б) } X1 * \neg X2 * X3 + X2 + X3 * X2$$

Задание 3:

По заданной схеме написать уравнение (4 балла)



Задание 4

Дополните определение коэффициент усиления...(2 балла)

Задание 5

Какой прибор выключает установку при аварийном режиме работы? (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Автоматический выключатель
- 2) Реле времени
- 3) Нагревательный элемент
- 4) Магнитный пускатель

Задание 6

Укажите сравнивающее устройство (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) компаратор
- 2) усилитель
- 3) таймер
- 4) часы
- 5) нет правильного ответа

Задание 7

Как называется устройство, с помощью которого ведется наблюдение за контролируруемыми параметрами (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) датчики
- 2) РО
- 3) ИМ
- 4) ОУ
- 5) Нет правильных ответов

#### Задание 8

Укажите название устройства, на основе микропроцессорных технологий, которое управляет и контролирует системы автоматизированных установок

Выберите один из 4 вариантов ответа: (1 балл)

- 1) АР
- 2) ПК
- 3) ИМ
- 4) ОУ

#### Задание 9

Устройство, непосредственно влияющее на свойства ОУ. (1 балл)

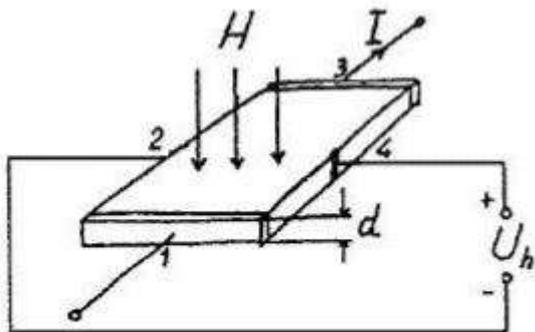
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) ИМ
- 2) АР
- 3) ОК
- 4) УУ

#### Задание 10

Какой датчик изображен на рисунке? (1 балл)

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Потенциометрического типа.
- 2) На эффекте Холла.
- 3) Пьезоэлектрического типа.
- 4) Тензометрического типа.

#### Задание 11

Соотнесите датчики и измеряемые величины. (3 балла)

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) давление
- 2) деформация
- 3) магнитное поле
- 4) перемещение
- 5) уровень жидкости

\_\_\_ Тензодачик

\_\_\_ Пьезодатчик

\_\_\_ Датчик Холла

\_\_\_ Потенциометрический датчик

Задание 12

Соотнесите датчики и технологические процессы. (3 балла)

Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

- 1) контроль температуры
- 2) контроль деформаций
- 3) контроль количества оборотов
- 4) контроль давления
- 5) контроль перемещений

\_\_\_ Тензодачик

\_\_\_ Пьезодатчик

\_\_\_ Датчик Холла

\_\_\_ Потенциометрический датчик

\_\_\_ Термоэлектрический датчик

Задание 13

Укажите тип датчика на основе данного описания: "Принцип действия датчика основан на изменении геометрических размеров, и как следствие изменения электрического сопротивления".(1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Тензометрический датчик.
- 2) Потенциометрический датчик.
- 3) Емкостной датчик.
- 4) Пьезоэлектрический датчик.

Задание 14

По характеру формирования электрического выходного сигнала электрические датчики делятся на... (1 балл)

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Параметрические

- 2) Компьютерные
- 3) Механические
- 4) Автоматические
- 5) Генераторные

Задание 15

По характеру изменения выходного сигнала датчики различают на... (1 балл)  
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Непрерывные
- 2) Прерывные
- 3) Дискретные
- 4) Беспроводные
- 5) Нет правильного ответа.

Задание 16

Контактные датчики относятся к... (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Парамагнетическим
- 2) Параметрическим
- 3) Генераторным
- 4) Ультразвуковым
- 5) Нет правильного ответа

Задание 17

Изменение какой величины происходит после замыкания подвижного и неподвижного контактов датчика(1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Напряжение
- 2) Сила тока
- 3) ЭДС
- 4) Время
- 5) Сопротивление

Задание 18

К чему приводит нарушение контакта датчика? (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) К его работоспособности
- 2) Ни к чему не приводит.
- 3) К его отказу
- 4) Другой ответ

Задание 19

Укажите виды контактных датчиков (1 балл)

Выберите несколько из 7 вариантов

ответа:

- 1) Механические
- 2) Электрические
- 3) Рычажные электроконтактные
- 4) Амплитудные
- 5) Монопредельные
- 6) Двухпредельные
- 7) Все ответы правильные

Задание 20

Для чего предназначены потенциометрические датчики? (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Для преобразования электрического сигнала в механическое перемещение
- 2) Для преобразования механического перемещения в электрический сигнал
- 3) Для преобразования электрического сигнала в электрический сигнал
- 4) Нет правильного вариант

Задание 21

Где используются функциональные потенциометрические датчики? (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) в механических вычислительных системах
- 2) в автоматических сигнализациях
- 3) в полуавтоматических системах
- 4) В автоматических вычислительных системах
- 5) Нет ответа

Задание 22

Укажите формулу выходного напряжения потенциометрического датчика (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $U = U_{\text{вых}} - I \cdot R_{\text{вых}} - U_x \cdot l$
- 2)  $U = I + R_{\text{вых}} = U_x / l$
- 3)  $U_{\text{вых}} = I \cdot R_{\text{вых}} = U_x / l$
- 4)  $U_{\text{вых}} = I / R_{\text{вых}} + U_x / l$
- 5)  $U_{\text{вых}} = I_{\text{вых}} - U_x / l$

Задание 23

Из какого материала выполнен каркас потенциометрического датчика (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Из дерева
- 2) Из текстолита
- 3) Из металла
- 4) Из хрусталя
- 5) Из стекла

#### Задание 24

Из какого материала выполнен каркас потенциометрического датчика (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Из дерева
- 2) Из металла
- 3) Из гетинакса
- 4) Из хрусталя
- 5) Из стекла

#### Задание 25

Вопрос: Пьезометрические датчики НЕ используются для: (1 балл)

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) измерения давления
- 2) измерения силы
- 3) измерения ускорения
- 4) измерения времени
- 5) измерения мощности

#### Задание 26

Для уменьшения утечки зарядов в пьезодатчиках необходимо:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) качественная изоляция
- 2) быстрая скорость
- 3) минимальная частота виброускорения
- 4) внимательность
- 5) пакет из инерционной массы

#### Задание 27

Минимальная частота виброускорений измеряемых пьезодатчиком (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 5 Гц
- 2) 2 Гц
- 3) 4 Гц
- 4) 10 Гц
- 5) 220 Гц

#### Задание 28

Пьезодатчик измеряет ускорение от: (1 балл)

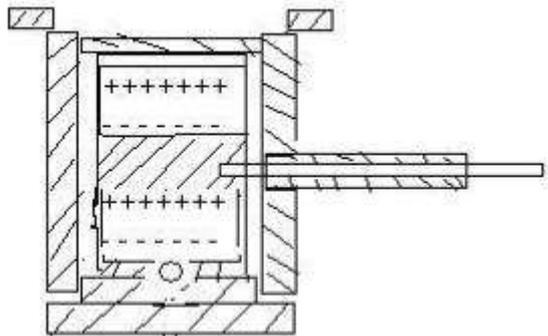
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 0,2
- 2) 0,4
- 3) 0,6
- 4) 1
- 5) 0,3

Задание 29

Укажите мембрану пьезодатчика на рисунке: (1 балл)

Укажите место на изображении:



Задание 30

В зависимости от значения силы сжатия (или растяжения) пьезодатчика меняется (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) кол-во зарядов
- 2) сила тока
- 3) обратный пьезоэффект
- 4) скорость сжатия
- 5) сила зарядов

Задание 31

Появление зарядов на гранях в зависимости от сжатия называется (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) прямым пьезоэффектом
- 2) кривым пьезоэффектом
- 3) вогнутым пьезоэффектом
- 4) угольным пьезоэффектом
- 5) обратным пьезоэффектом

Задание 32

Существует ли обратный пьезоэффект? (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Да, существует
- 2) Нет, не существует
- 3) В редких случаях
- 4) с применением потусторонних сил.
- 5) Только при температуре 100 С

Задание 33

Пьезоэлектрический эффект на гранях кристалла (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Сильно выражен
- 2) Слабо выражен
- 3) Умеренно выражен
- 4) Минимально выражен
- 5) Не выражен

Задание 34

Обратный пьезоэффект нашел применение в: (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Ультразвуковых генераторах
- 2) Звуковых генераторах
- 3) Динамиках
- 4) Микрофонах
- 5) Компьютерах

Задание 35

Работа тензодатчиков основана на изменении активного сопротивления материала при:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Механическая деформация
- 2) Изменение скорости
- 3) Изменение массы
- 4) Вибрации
- 5) Ускорении

Задание 36

Типы тензодатчиков: (1 балл)

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Проволочный
- 2) Фольговый
- 3) Полупроводниковый
- 4) Сигнальный
- 5) Световой

Задание 37

Типы тензодатчиков: (1 балл)

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Полупроводниковые
- 2) Магнитоупругие
- 3) Струнные

- 4) Ниточные
- 5) Лесковые

Задание 38

Тензодатчики служат для измерения: (1 балл)  
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) ускорения
- 2) деформации
- 3) вибрации
- 4) скорости
- 5) положения

Задание 39

Какое явление используется при измерении температуры с помощью термопар?  
Выберите один из 5 вариантов ответа: (1 балл)

- 1) Электродвижущая сила
- 2) Закон Ома
- 3) Термоэлектродвижущая сила
- 4) Индукционный ток
- 5) Термодинамики

Задание 40

Какие материалы применяются для создания термопар? (1 балл)  
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Платина
- 2) Вольфрам
- 3) Уран
- 4) Никель
- 5) Олово

Задание 41

Какие основные методы используют для измерений температур с помощью термопар? (1 балл)  
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Измерение термоЭДС с помощью милливольтметра
- 2) Компенсационный метод
- 3) Метод Стирлинга
- 4) Изменение термоЭДС с помощью амперметра
- 5) Компараторный метод

Задание 42

Выберите формулу для выражения термоЭДС: (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $E_{ТП} = U_B + U_B(R_{ВН}/R_B)$
- 2)  $E_{ТП} = U_B + U_B(R_{ВН} * R_B)$
- 3)  $E_{ТП} = U_B + U_B * R_B$
- 4)  $E_{ТП} = U_B(R_{ВН}/R_B)$
- 5)  $E_{ТП} = U_B - U_B(R_{ВН}/R_B)$

Задание 43

Явление возникновения поперечной разности потенциалов при помещении проводника с постоянным током в магнитном поле - это (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Эффект Холла
- 2) Эффект магнитосопротивления
- 3) Эффект Зеебека
- 4) ТермоЭДС
- 5) ЭДС

Задание 44

Явление, заключающееся в изменении сопротивления проводящих тел в магнитном поле – это (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Эффект магнитосопротивления
- 2) Эффект Холла
- 3) ТермоЭДС
- 4) ЭДС
- 5) Эффект Зеебека

Задание 45

Основное применение датчиков Холла и датчиков магнитосопротивления (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Измерение магнитных полей
- 2) Измерение расстояния
- 3) Измерение сопротивления
- 4) Измерение силы Лоренса
- 5) Измерение напряжения

Задание 46

Какие материалы применяются для создания термопар? (1 балл)

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Медь
- 2) Железо
- 3) Стекло
- 4) Никель

5) Дерево

Задание 47

Какие материалы применяются для создания термопар? (1 балл)

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Копель
- 2) Алюмель
- 3) Пластмасса
- 4) Бумага
- 5) Олово

Задание 48

Чем объясняется возникновение термоЭДС (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Наличием свободных электронов в металлах
- 2) Наличие свободных электронов в газе
- 3) Наличие свободных положительно заряженных ионов в полупроводнике
- 4) Наличие свободных отрицательно заряженных ионов в жидкости
- 5) Наличие свободных электронов в полупроводнике

Задание 49

Для измерения Высоких температур применяют термопару из материала: (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) вольфрам молибден
- 2) железо медь
- 3) платина алюмель
- 4) копель железо
- 5) хромель вольфрам

Задание 50

Укажите структуру компаратора. (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) вход и два выхода (прямой и инверсный)
- 2) два входа (прямой и инверсный) и два выхода (прямой и инверсный)
- 3) поршень, вход и выход
- 4) нет правильных ответов

Раздел 3. Основы теории автоматического управления. Основные понятия о надежности и технико-экономическая эффективность систем управления.

Задание 1

Выберите критерии технико-экономической оценки оборудования: (1 балл)

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Расчетная прибыль.
- 2) Надежность.
- 3) Соотношения цена/качество.
- 4) Срок окупаемости.

#### Задание 2

Какого способа проверки устойчивости системы не существует? (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Михайлова
- 2) Гурвица
- 3) Рауса
- 4) Ленца
- 5) Нет правильных ответов

#### Задание 3

Интенсивность отказа элемента это? (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) продолжительность или объем работы объекта.
- 2) коэффициент учитывающий условие эксплуатации объекта
- 3) сохраняемость
- 4) вероятность того, что в произвольный момент времени объект окажется в работоспособном состоянии.
- 5) это плотность вероятности возникновения отказа, какого-либо элемента.

#### Задание 4

Коэффициент  $a_s$  в формуле интенсивности отказа - это? (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) продолжительность или объем работы объекта.
- 2) коэффициент учитывающий условие эксплуатации объекта
- 3) сохраняемость
- 4) вероятность того, что в произвольный момент времени объект окажется в работоспособном состоянии.
- 5) это плотность вероятности возникновения отказа, какого-либо элемента.

#### Задание 5

Долговечность-это? (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) продолжительность или объем работы объекта.
- 2) коэффициент учитывающий условие эксплуатации объекта
- 3) свойство объекта сохранять работоспособное состояние, до наступления предельного состояния.
- 4) вероятность того, что в произвольный момент времени объект окажется в работоспособном состоянии.
- 5) это плотность вероятности возникновения отказа, какого-либо элемента.

### Задание 6

Ремонтопригодность – это? (1 балл)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) свойство объекта восстанавливать работоспособное состояние в ходе технического обслуживания.
- 2) коэффициент учитывающий условие эксплуатации объекта
- 3) свойство объекта сохранять работоспособное состояние, до наступления предельного состояния.
- 4) вероятность того, что в произвольный момент времени объект окажется в работоспособном состоянии.
- 5) это плотность вероятности возникновения отказа, какого-либо элемента.

### Задание 7

Можно ли измерить надежность? (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Да.
- 2) Нет.
- 3) В редких случаях.
- 4) Нет правильных ответов.

### Задание 8

Способность детали долгое время выдерживать большие нагрузки....(2 балла)

### Задание 9

В каких математических пределах находится средняя наработка до первого отказа технического объекта? (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 20000-320000 ч.
- 2) 10000-15000 ч.
- 3) 20-30 ч.
- 4) 8-15 ч

### Задание 10

Под наработкой понимают? (1 балл)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) продолжительность или объем работы объекта.
- 2) безотказность
- 3) сохраняемость
- 4) сила трения

### Задание 11

Что означает термин коэффициент готовности? (1 балл)

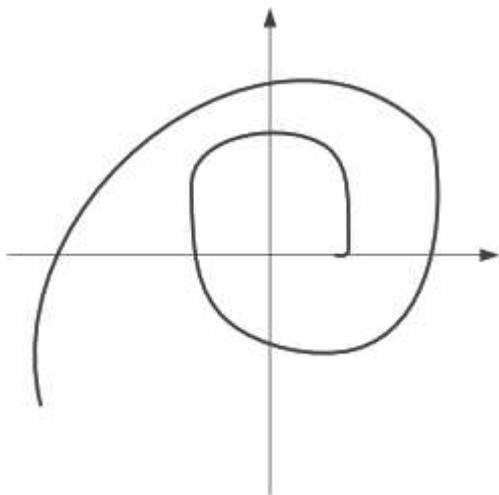
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) коэффициент учитывающий условие эксплуатации объекта.
- 2) вероятность того, что в произвольный момент времени объект окажется в работоспособном состоянии.
- 3) вероятность отказа объекта.
- 4) нет правильных ответов

### Задание 12

Определите, устойчива ли система и критерий оценки. (1 балл)

Изображение:



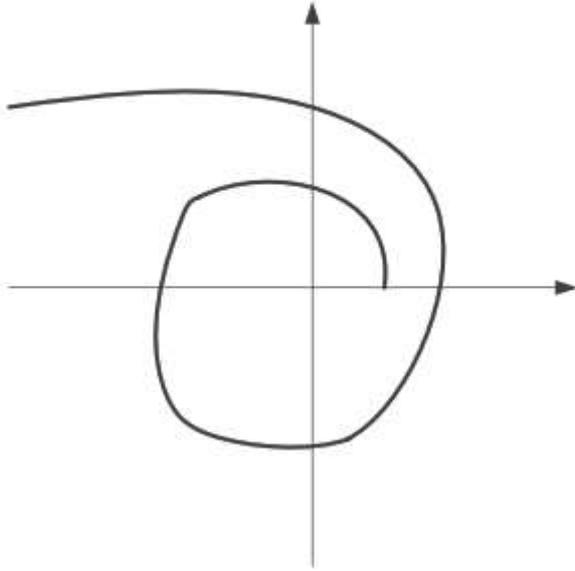
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Михайлова, устойчива.
- 2) Найквиста, устойчива.
- 3) Михайлова, неустойчива.
- 4) Рауса, неустойчива.

### Задание 13

Определите, устойчива ли система и критерий оценки. (1 балл)

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Михайлова, устойчива.
- 2) Найквиста, устойчива.
- 3) Михайлова, неустойчива.
- 4) Рауса, неустойчива.

Задание 14

Устойчивы ли предложенные системы? (1 балл)

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

$$3s^2 + ps + 6s + 3 = 0$$

$$3 - 3s + 6s + 3 = 0$$

$$2 + s^3 + 3s + 6s + 3 = 0$$

$$2 + 2s$$

Задание 15

Устойчивы ли предложенные системы? (1 балл)

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

$$3s^2 - ps + 6s + 3 = 0$$

$$3s^2 + 8s - 6s + 3 = 0$$

$$3s + 6s + 3 = 0$$

$$2 + 2s$$

Задание 16

Вопрос:

Запишите значение  $a_1$  из таблицы Рауса для следующей системы: (1 балл)

$$3s^2 + 6s + 3 = 0$$

$$2 + 6s$$

\_\_\_\_\_

### Задание 17

Запишите значение  $a_2$  из таблицы Рауса для следующей системы: (1 балл)

$$\begin{aligned} 32p+8p+3=0 \\ 2+3p \end{aligned}$$

---

### Задание 18

Вопрос:

Устойчивы ли предложенные системы? (1 балл)

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

$$\begin{aligned} 33p+ 6p + 3=0 \\ 2- p33p2+ 8p- 6p + 3=0 \\ 32p2+ 3p - p + 8=0 \end{aligned}$$

Запишите ответ:

---

## 4.1.Вопросы к экзамену

1. Аппаратура вторичных цепей электроустановок (реле, переключатели, автоматические выключатели и пр.).
2. Правила построения принципиальных электрических схем.
3. Схемы управления на традиционной аппаратуре и с использованием микропроцессорных средств.
4. Контроллеры, модули устройств сопряжения с объектом (УСО).
5. Типы входных и выходных сигналов.
6. Типовые сигналы для управления электрооборудованием.
7. Схемы подключения сигналов.
8. Программное обеспечение для разработки АСУ ТП.
9. Программирование контроллеров, разработка операторского интерфейса, конфигурирование программно-технических комплексов.
10. Технологические языки программирования.
11. Автоматическое управление гидрогенераторами.
12. Автоматическое управление турбогенераторами.
13. Самосинхронизация гидрогенераторов. Точная автоматическая синхронизация генераторов. Автоматические устройства точной синхронизации.
14. Микропроцессорные автоматические синхронизаторы.
15. Назначение, особенности и алгоритмы автоматического регулирования.
16. Автоматические регуляторы частоты вращения.
17. Автоматические регуляторы активной мощности.
18. Микропроцессорные устройства управления мощностью турбоагрегата.
19. Назначение, задачи и виды регулирования.
20. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов.

21. Автоматические регуляторы напряжения и реактивной мощности синхронных генераторов.
22. Микропроцессорные автоматические регуляторы тиристорного возбуждения.
23. Назначение автоматического управления электростанций.
24. Микропроцессорная АСУ ГЭС.
25. Автоматизированная система управления технологическими процессами ТЭС.
26. Цифровая автоматическая система управления частотой и активной мощностью.
27. Автоматика повторного включения.
28. Автоматические устройства трёхфазного повторного включения.
29. Микросхемный комплекс автоматических устройств повторного включения.
30. Автоматика резервного включения.
31. Микропроцессорная автоматика.
32. Автоматика повторного включения.
33. Автоматические устройства трёхфазного повторного включения.
34. Микросхемный комплекс автоматических устройств повторного включения.
35. Автоматика резервного включения.
36. Микропроцессорная автоматика.
37. Виды и способы действия автоматических устройств.
38. Промышленная микросхемная панель автоматики.
39. Микропроцессорная автоматика.
40. Расстановка оборудования в ЗРУ
41. Расстановка оборудования в ОРУ
42. Расстановка оборудования в ГПП

#### 4.2. Ответы к тестовым заданиям

№Вопроса	№ответа		
	Блок№1	Блок№2	Блок№3
1.	2	3	3
2.	3	2	2
3.	4	2	3
4.	4	1	2
5.	2	1	4
6.	3	3	2
7.	3	1	2
8.	3	3	2
9.	4	1	3
10.	2	2	3
11.	4	4	3
12.	3	3	2

13.	4	1	3
14.	2	4	3
15.	4	3	3
16.	3	3	2
17.	1	3	4
18.	4	2	3
19.	4	3	4
20.	2	4	2
21.	1	3	4
22.	3	2	3
23.	3	4	1
24.	4	1	4
25.	4	3	2
26.	4	3	4
27.	3	2	3
28.	4	2	1
29.	3	2	4
30.	2	1	3
31.		3	3
32.		4	3
33.		2	2
34.		2	3
35.		4	3

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Технологическая часть ТЭС и АЭС

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность(Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4

Семестр 7

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 7 семестр

Экзамен    семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144,

утвержденного 28.03.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

 Гобелев С.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_марта\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

 Каширин Д.Е.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися основного оборудования тепловых и атомных электростанций, анализа электрических схем распределительных устройств, процесса различных видов энергии на тепловых и атомных электростанциях, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования,</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных</p>	<p>высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы,</p>

		решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;  - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;  - электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные

<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей;– контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматике, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматике, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических</p>

			<p>объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.13 «Технологическая часть ТЭС и АЭС» (сокращенное наименование дисциплины «ТЧ ТЭСиАЭС») относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на третьем и четвертом курсах в шестом, седьмом и восьмом семестрах.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука;
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика,
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Металлургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**.Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;

- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-------------------------------------	--	--

Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач
----------------------------------	---	--

Таблица - *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками
	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

Таблица - *Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.  ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения  ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.  ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического	Электрические станции и		ПК-2 Способен участвовать в	ПК-2.1. Применяет методы и	анализ опыта



## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзам)	
1	Понятия оэлектрических станциях и энергосистемах	2		2		20	24	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	Электрическое потребление	2		2		20	24	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	Тепловое потребление	2		2		20	24	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	Основные понятия атомной энергетики	2		2		20	24	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	Особенности технологической схемы энергоблока	2		2		20	24	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	Назначение парогенераторной установки, основные технические характеристики	2		2		20	24	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1						
		1	2	3	4	5	6	
Предыдущие дисциплины								
1.	Общая энергетика	+	+	+	+	+	+	+
2.	Электрические и электронные аппараты	+	+	+		+	+	+
Последующие дисциплины								
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+
3.	Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Основные термины и определения. Виды тепловых электростанций. Основные понятия энергосистем	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	2	Принцип работы котельной установки ТЭС. Принципиальная схема работы котельной ТЭС.	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	3	Принцип работы паровой турбины ТЭС. Принципиальная схема работы паровой турбины ТЭС.	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2,

				ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	4	Основные понятия. Классификация АЭС. Виды топлива АЭС	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	5	Технические характеристики РУ. Назначение парогенератора. Продувка парогенератора.	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	6	Система технического водоснабжения. Радиоактивные отходы на АЭС	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3

#### 5.4 Лабораторные занятия (не предусмотрено)

## 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1	Понятия оэлектрических станциях и энергосистемах	Определение изобарной теплоемкости воздуха	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	Электрическое потребление	Определение коэффициента теплопроводности керамического материала методом трубы	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	Тепловое потребление	Определение коэффициентов температуропроводности и теплопроводности твердого тела методом регулярного режима.	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	Основные понятия атомной энергетики	Теплоотдача горизонтальной и вертикальной труб при свободном движении воздуха	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	Особенности технологической схемы энергоблока	Определение степени черноты излучающего тела	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	Назначение парогенераторной установки, основные технические характеристики	Конструкции паровых котлов большой мощности	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3

**5.6 Научно- практические занятия** (не предусмотрено)

**5.7 Коллоквиумы**(не предусмотрено)

## 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Понятия о электрических станциях и энергосистемах	1. Разновидности энергоресурсов. 2. Не возобновляемые энергоресурсы.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	Электрическое потребление	1. Классификация возобновляемых источников энергии. 2. Область применения первого закона термодинамики.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	Тепловое потребление	1. Классификация основных видов ТЭС. 2. Область применения второго закона термодинамики.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	Основные понятия атомной энергетики	1. Особенности работы котельной установки ТЭС. 2. Структурная схема работы котельной ТЭС.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	Особенности технологической схемы энергоблока	1. Особенности работы паровой турбины ТЭС. 2. Структурная схема работы паровой турбины ТЭС.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	Назначение парогенераторной установки,	1. Особенности систем теплоснабжения. 2. Функциональная схема простейшей системы отопления.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-

основные технические характеристики			1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК- 1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
---	--	--	--

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – (не предусмотрено)

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ОПК-2.6	+		+			Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ОПК-4.2	+		+			Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ОПК-5.1	+		+			Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.1,	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.2,	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.3,	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.4	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-2.1	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-2.3	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Кобзев А.В. Энергетическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14001>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Основное оборудование АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.М. Дмитриев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35516>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 6.2 Дополнительная литература

1. Седнин А.В. Атомные электрические станции [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20054>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Михалевич А.А. Атомная энергетика. Состояние, проблемы, перспективы [Электронный ресурс]: монография/ Михалевич А.А., Мясникович М.В.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12293>.— ЭБС

## 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084

2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2020- . – Двухмесяч.

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>

- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>

- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>

- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>

- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>

- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>

- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>

- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

## 6.5. Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :

Гобелев С.Н.

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Технологическая часть ТЭС и АЭС» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Технологическая часть ТЭС и АЭС» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

**6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы** -1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине«Технологическая часть ТЭС и АЭС» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

2.

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

**Аудитория12**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8.Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся(Приложение 1)**

**9.Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ Технологическая часть ТЭС и АЭС

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

Таблица - *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

<i>Фундаментальная подготовка</i>	<i>ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i>	<i>ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.</i>
<i>Теоретическая и практическая профессиональная подготовка</i>	<i>ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</i>

	<i>ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.</i>
--	---	--

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
<p>– Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования</p>	Электрические станции и подстанции		<p>ПК-1</p> <p>Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-1.1.</p> <p>Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p> <p>ПК-1.2.</p> <p>Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3.</p> <p>Подготавливает разделы предпроектной</p>	Анализ отечественного и зарубежного опыта

объектов ПД.				документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач	анализ опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.

				эксплуатации и проектирования	
--	--	--	--	-------------------------------	--

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины:**

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК	Знать	1-8	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Лекции. Практические работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по Практической работе, проверка конспекта	Б.1-Б.29	Б.2.1-Б2.50	Б3.1-Б3.18
	Уметь	1-4	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических	Лекции. Практические работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по Практической работе, проверка конспекта			
	Иметь навыки (владеть)	1-5	методами контроля качества продукции и технологических процессов	Лекции. Практические работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по Практической работе, проверка конспекта			

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК	Знать	Лекции. Самостоятельная работа. Практические работы.	Зачет с оценкой	Вопросы 1-17;24-38;42-47.	Вопросы 5-25;36-48.	Вопросы 1-50.
	Уметь	Лекции. Самостоятельная работа. Практические работы.	Зачет с оценкой	Вопросы 3-26; 34-41;	Вопросы 16-45.	Вопросы 1-50.
	Иметь навыки (владеть)	Лекции. Самостоятельная работа. Практические работы.	Зачет с оценкой	Тесты Б1.1-Б1-25;	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35.	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35;Б3.1-Б3.35.

### 2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрена учебным планом)

### 2.5. Критерии оценки контрольной работы(не предусмотрена учебным планом)

### 2.6.Критерии оценки собеседования(не предусмотрена учебным планом)

### 2.7. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2

		или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.8. Критерии оценки на зачете

### 2.9. Критерии оценки лабораторного занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

## 2.10. Допуск к сдаче зачета:

### 3. Тестовые задания

#### 3.2.1. Тестовые задания. Блок 1.

1) ДЛЯ ВОСПОЛНЕНИЯ ПАРОВОДЯНЫХ ПОТЕРЬ В ЦИКЛЕ СТАНЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

1. Циркуляционная вода
2. Химочищенная вода
3. Сетевая вода
4. Вода пожарной магистрали
5. Питательная вода

2) В МАСЛООХЛАДИТЕЛЯХ ПТУ МАСЛО ОХЛАЖДАЕТСЯ

1. Основным конденсатом
2. Сетевой воды
3. Циркуляционной водой
4. Питательной водой
5. Химически очищенной водой

3) ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА

1. Запорная арматура
2. Регулирующая арматура
3. Предохранительная арматура
4. Контрольно-измерительная арматура

4) ПАР НАЗЫВАЕТСЯ ПЕРЕГРЕТЫМ, ЕСЛИ ЕГО ТЕМПЕРАТУРА

1. Превышает критическую
2. Превышает температуру насыщения
3. Превышает  $100^{\circ}\text{C}$
4. Равна температуре насыщения

5) КОНДЕНСАТНЫЕ НАСОСЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ

1. Дренажа греющего пара подогревателей
2. Конденсата
3. Циркуляционной воды
4. Питательной воды

6) ОБОЗНАЧЕНИЯ ТУРБИН РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПО ГОСТУ НИКОГДА НЕ ВКЛЮЧАЮТ ПОКАЗАТЕЛЬ, ОТРАЖАЮЩИЙ

1. Мощность турбины
2. Начальное давление пара
3. Противодействие
4. Давление в регулируемом отборе

5. Начальную температуру пара

7) ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН

1. Термометр
2. Термоанемометр
3. Термопара
4. Термометр сопротивления

8) ТУРБИНОЙ НАЗЫВАЕТСЯ ДВИГАТЕЛЬ

1. В рабочем цилиндре, которого происходит преобразование теплоты сжигаемого топлива в механическую работу
2. В котором теплота рабочего тела последовательно преобразуется в кинематическую энергию струи, а затем в механическую работу
3. В котором энергия вращения преобразуется в электрическую энергию

9) ОСНОВНЫМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОФИКАЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Парогенератор
2. Пар регулируемых отборов турбины
3. Отработавший пар турбины
4. Пар, поступающий в систему регенерации

10) СОСТОЯНИЕ ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

1. Давлением
2. Температурой
3. Давлением и температурой
4. Степенью сухости пара

11) В ЦИКЛЕ ПТУ ПОЛЕЗНАЯ РАБОТА ЗАТРАЧИВАЕТСЯ НА

1. Вращение вала электрогенератора
2. Вращение вала турбины
3. Привод питательных насосов
4. Преодоление сил трения в подшипниках

12) РОУ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ

1. Уменьшения давления и температуры питательной вод
2. Уменьшения температуры и давления пара
3. Увеличение давления и температуры воды
4. Увеличение давления и температуры пара

13) АРМАТУРА ПАРОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕТСЯ ИЗ

1. Бронзы
2. Чугуна
3. Углеродистой стали
4. Легированной стали

14) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ, В ОТЛИЧИЕ ОТ КОНДЕНСАТНЫХ НАСОСОВ, СОЗДАЮТ

1. Высокий напор и низкий расход
2. Высокий напор и высокий расход
3. Высокий расход и низкий напор
4. Низкий расход и низкий напор

15) К ВНЕШНИМ ПОТЕРЯМ ТЕПЛОТЫ В ПАРОВОЙ ТУРБИНЕ ОТНОСЯТСЯ

1. Потери в клапанах
2. Потери в соплах и на лопатках
3. Потери с выходной скоростью
4. Потери на трение дисков в паре
5. Потери на трение в подшипниках и утечки пара через уплотнения

16) УДЕЛЬНЫМ РАСХОДОМ ТЕПЛОТЫ ПТУ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Количество теплоты, необходимое для получения единицы мощности
2. Количество теплоты, необходимое для получения 1 кг пара
3. Количество теплоты, выделяемой при сжигании 1 кг топлива
4. Количество теплоты, необходимое для получения 1 кВт ч электрической энергии

17) ПОВЫШЕНИЕ МОЩНОСТИ ТУРБИНЫ НЕ СПОСОБСТВУЕТ

1. Увеличение расхода свежего пара
2. Повышение начальных параметров пара
3. Повышение конечных параметров пара
4. Снижение давления в конденсаторе

18) СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОАГРЕГАТА НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ В ЗАДАНЫХ ПРЕДЕЛАХ

1. Частоты вращения ротора
2. Электрической мощности
3. Давления свежего пара
4. Давления масла в импульсных линиях

19) УДЕЛЬНЫМ РАСХОДОМ ПАРА ПТУ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Количество пара, необходимое для получения единицы электрической мощности
2. Количество пара, необходимое для получения единицы теплоты
3. Количество пара, необходимое для восполнения пароводяных потерь
4. Количество пара, необходимое для получения единицы полезной работы

20) ВОЗДУХ ОТСАСЫВАЕТСЯ ИЗ НИЖНЕЙ ЧАСТИ КОРПУСА ПСГ, ПОТОМУ ЧТО

1. Это удобно с точки зрения компоновки трубопроводов
2. Воздух собирается в нижней части трубного пучка
3. В нижней части трубного пучка находится первый ход воды
4. ПСГ расположен под турбиной

21) ПАР В ТУРБИНЕ ВЫГОДНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НА НАГРЕВ СЕТЕВОЙ ВОДЫ, А НЕ НА ВЫРАБОТКУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЧНД, ПОТОМУ ЧТО

1. Улучшаются условия работы ЧНД и конденсатора
2. Повышается КПД турбоустановки
3. Снижаются потери на трение в проточной части турбины
4. Улучшаются условия работы ЧВД и ЧСД

22) ТИПОВЫЕ ПОДОГРЕВАТЕЛИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ НЕ ИЗГОТАВЛИВАЮТСЯ

1. Смешивающими
2. Змеевиковыми
3. Прямотрубными
4. С U-образными трубами
5. С П-образными трубами

23) ИЗ ВСЕГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ, ПОДВОДИМОГО К КОНДЕНСАЦИОННОЙ ТУРБИНЕ, НА РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОДОГРЕВ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ЗАТРАЧИВАЕТСЯ

1. 25...30%
2. 65...70%
3. 5...8%
4. 1%

24) ДИАГРАММОЙ РЕЖИМОВ НАЗЫВАЕТСЯ ЗАВИСИМОСТЬ

1. Мощности турбины от расхода пара
2. Давление свежего пара от мощности турбины
3. КПД турбоустановки от мощности турбины
4. КПД турбоустановки от расхода свежего пара на турбину

25) В ПРОЦЕССЕ ДРОССЕЛИРОВАНИЯ ПАРА

1. Теплосодержание пара остается постоянным, а давление падает
2. Теплосодержание пара уменьшается, а его температура возрастает
3. Теплосодержание пара возрастает, а его температура снижается
4. Теплосодержание пара и его температура растут

26) СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОАГРЕГАТА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ

1. Частоты вращения от электрической нагрузки
2. Частоты вращения от хода муфты регулятора
3. Частоты вращения от угла поворота сервомотора

4. Мощности турбины от угла поворота сервомотора

## 27) КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКОЙ НА ЛИНИИ НАСЫЩЕНИЯ ВОДЫ И ВОДЯНОГО ПАРА НАЗЫВАЕТЯ ТОЧКА

1. Характеризующая наименьшее давление, при котором возможно состояние равновесия между водой и насыщенным паром
2. В которой удельные объемы жидкости и пара одинаковы
3. Характеризующая температурой, при которой парциальное давление водяного пара в смеси становится равным давлению насыщения

## 28) РАСШИРЕНИЕ ПАРА В ТУРБИНЕ ПРОИСХОДИТ

1. По адиабатическому закону
2. По изохорному закону
3. По политропному закону
4. По изотермическому закону

## 29) НОМИНАЛЬНЫЙ РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА НА ТЕПЛОФИКАЦИОННОМ РЕЖИМЕ РАВЕН

1. 398 т/ч
2. 450 т/ч
3. 480 т/ч
4. 485 т/ч
5. 515 т/ч

## 30) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ НЕ ПОДАЮТ ОХЛАЖДАЮЩУЮ ВОДУ

1. В конденсатор
2. В охладитель дренажа пара уплотнений
3. В маслоохладители
4. В газоохладитель генератора

## **Блок 2**

### 1) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДОГРЕВ СЕТЕВОЙ ВОДЫ

1. Только в нижнем отопительном отборе при отключенном верхнем

2. Только в верхнем при отключенном нижнем
  3. Совместно в верхнем и нижнем отопительном отборах
- 2) ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПУСКУ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖНЫ СТОЯТЬ НА НУЛЕ СТРЕЛКИ ВКЛЮЧЕННЫХ ПРИБОРОВ
1. Указателя уровня масла в масляном баке
  2. Указателя осевого сдвига и относительного теплового удлинения ротора
  3. Указателя уровня воды в баке деаэрата
  4. Указателя абсолютного удлинения турбины
- 3) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ ИЗ ГОРЯЧЕГО СОСТОЯНИЯ ПАРОМ НОМИНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕОБХОДИМО ПЕРЕЙТИ НА НЕПРЕРЫВНОЕ ВРАЩЕНИЕ РОТОРА ВАЛОПОВОРОТНЫМ УСТРОЙСТВОМ ЗА СЛЕДУЮЩИЙ ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ ДО ТОЛЧКА РОТОРА ПАРОМ
1. за 6 часов
  2. за 2 часа
  3. за 1 час
  4. за 30 мин
- 4) ДОПУСТИМАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКАХ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ
1. 70<sup>0</sup>С
  2. 80<sup>0</sup>С
  3. 90<sup>0</sup>С
  4. 100<sup>0</sup>С
- 5) РАСХОД ПАРА В КОНДЕНСТОРЫ НА ВСЕХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ
1. 485 т/ч
  2. 450 т/ч
  3. 410 т/ч
  4. 325 т/ч
- 6) ПРИ РАБОТЕ ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ ДОПУСКАЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКОВ ТУРБИНЫ ДО ВЕЛИЧИНЫ
1. 60<sup>0</sup>С
  2. 80<sup>0</sup>С
  3. 100<sup>0</sup>С
  4. 120<sup>0</sup>С
- 7) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО ШИРИНЕ ФЛАНЦА КОРПУСА СТОПОРНОГО КЛАПАНА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ
1. 60<sup>0</sup>С

2. 70<sup>0</sup>С
3. 80<sup>0</sup>С
4. 90<sup>0</sup>С

8) ВКЛЮЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО ОТБОРА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ НА ТУРБИНЕ НЕ МЕНЕЕ

1. 30 МВт
2. 45 МВт
3. 50 МВт
4. 75 МВт

9) ПРИ ПУСКЕ И НАГРУЖЕНИИ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ФЛАНЦЕВ И ШПИЛЕК ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 20<sup>0</sup>С
3. 30<sup>0</sup>С
4. 40<sup>0</sup>С

10) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВЕРХА И НИЗА В ЗОНЕ ПАРОВПУСКА ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 20<sup>0</sup>С
2. 30<sup>0</sup>С
3. 40<sup>0</sup>С
4. 50<sup>0</sup>С

11) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ БЕЗ РАСХОЛАЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОЗАЩИТА ДОЛЖНА БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНА ПРИ СНИЖЕНИИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА ДО

1. 2500 об/мин
2. 2800 об/мин
3. 1000 об/мин
4. 500 об/мин

12) ПОСЛЕ ОСТАНОВА ТУРБИНЫ НЕОБХОДИМО НЕПРЕРЫВНО ВРАЩАТЬ РОТОР ТУРБИНЫ ВАЛОПОВОРОТНЫМ УСТРОЙСТВОМ

1. В течение первых 3 часов
2. В течение первых 6 часов
3. До полного остывания турбины
4. До достижения металлом низа ЦВД в зоне регулирующей ступени температуры 150<sup>0</sup>С

13) ТЕМПЕРАТУРА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА ВХОДЕ ВО ВСТРОЕННЫЙ ПУЧОК КОНДЕНСАТОРА ДОЛЖНА НАХОДИТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ

1. (30...70)<sup>0</sup>С
2. (10...30)<sup>0</sup>С
3. (70...90)<sup>0</sup>С
4. >90<sup>0</sup>С

14) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЕЕ РАСХОЛАЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНЫ

1. Насосы циркуляционной воды
2. Подвод пара к уплотнениям
3. Валоповорот
4. Насосы сетевой воды
5. Пусковой маслонасос

15) ОСТАНОВ ТУРБОАГРЕГАТА НЕ ОБЯЗАТЕЛЕН В СЛУЧАЕ ОДНОВРЕМЕННОГО И ВНЕЗАПНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ВИБРАЦИИ

1. Двух опор одного ротора
2. Двух смежных опор
3. Одной компоненты вибрации для одной опоры на 1 мм/с
4. Размах виброперемещений на 20 мкм

16) МАСЛООХЛАДИТЕЛИ НЕ РАССЧИТАНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ДАВЛЕНИЕМ МАСЛА

1. Равным давлению охлаждающей воды
2. Выше давления охлаждающей воды
3. Ниже давления охлаждающей воды

17) ПУСК ТУРБИНЫ ИЗ ЛЮБОГО ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ НЕЛЬЗЯ ПРОИЗВОДИТЬ

1. С включенным нижним отопительным отбором
2. С включенными ПНД
3. С включенным верхним отопительным отбором

18) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ФЛАНЦА И СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СТЕНКИ ЦИЛИНДРА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 20<sup>0</sup>С
3. 30<sup>0</sup>С
4. 40<sup>0</sup>С

19) НЕВОЗМОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ ПРИЧИНУ ПАДЕНИЯ ВАКУУМА В КОНДЕНСАТОРЕ ПО ПОКАЗАНИЮ СЛЕДУЮЩИХ ПРИБОРОВ

1. Манометров напорных и сливных циркуляционных трубопроводов
2. Манометров напорной конденсатной магистрали
3. Манометров на напоре ПЭН
4. Манометров давления рабочего пара эжекторов
5. Манометров давления пара на уплотнение турбины

20) СБРОС НАГРУЗКИ ТУРБИНОЙ ДО НУЛЯ НЕ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ИЗ-ЗА

1. Обрыва штока стопорного клапана
2. Отключения генератора от сети
3. Неисправности системы регулирования

4. Отключения подачи циркуляционной воды в конденсатор

21) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР МЕЖДУ ПРАВЫМ И ЛЕВЫМ ФЛАНЦАМИ ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1.  $5^{\circ}\text{C}$
2.  $10^{\circ}\text{C}$
3.  $15^{\circ}\text{C}$
4.  $20^{\circ}\text{C}$

22) ВКЛЮЧЕНИЕ НИЖНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО ОТБОРА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ ЗНАЧЕНИЯХ НАГРУЗКИ НЕ НИЖЕ

1. 50 МВт
2. 30 МВт
3. 100 МВт
4. 40 МВт

23) НАГРЕВ ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ ВО ВСТРОЕННОМ ПУЧКЕ КОНДЕНСАТОРА НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ

1.  $10^{\circ}\text{C}$
2.  $30^{\circ}\text{C}$
3.  $25^{\circ}\text{C}$
4.  $5^{\circ}\text{C}$

24) НАГРУЗКА ПСГ ПРОИЗВОДИТСЯ СО СКОРОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ

1.  $30^{\circ}\text{C/ч}$
2.  $10^{\circ}\text{C/ч}$
3.  $20^{\circ}\text{C/ч}$
4.  $50^{\circ}\text{C/ч}$

25) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ОТКЛЮЧАЮТСЯ ПОСЛЕ

1. Увеличения давления в конденсаторе до барометрического
2. Достижения металлом ЦВД температуры  $150^{\circ}\text{C}$
3. Снижения температуры выхлопного патрубка до  $50^{\circ}\text{C}$
4. После отключения основного эжектора

26) ПРИ РАСХОЛАЖИВАНИИ ТУРБИНЫ В БЛОКЕ С КОТЛОМ СНИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРАХ ПАРА ПРОИЗВОДИТСЯ ДО ВЕЛИЧИНЫ

1. 70 МВт
2. 60 МВт
3. 50 МВт
4. 40 МВт

27) ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКОВ ЧНД ПРИ РАСХОЛАЖИВАНИИ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 200<sup>0</sup>С
2. 180<sup>0</sup>С
3. 150<sup>0</sup>С
4. 140<sup>0</sup>С

28) ПРИЧИНОЙ ЗАБРОСА ВОДЫ В ТУРБИНУ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ

1. Перепитка котла
2. Неисправность регулирующей и запорной арматуры на впрыске пароохладителя
3. Разрыв трубок регенеративных подогревателей или ПСГ
4. Неисправность регулятора уровня конденсата в конденсаторе (РУК)
5. Пуск турбины без достаточного прогрева и продувки паропроводов острого пара

29) ВО ВРЕМЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ ДЕЖУРНОМУ ПЕРСОНАЛУ НЕЛЬЗЯ ОСТАВЛЯТЬ СВОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

1. При первой опасности для жизни
2. Для оказания первой помощи пострадавшему при несчастном случае
3. После окончания смены в присутствии пришедшего на смену оперативного персонала
4. По распоряжению лица руководящего ликвидацией аварии
5. Для принятия мер по сохранению целостности оборудования

30) ОСТАНОВ ТУРБИНЫ СО ВЗРЫВОМ ВАКУУМА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ЗАЩИТ

1. От повышения частоты вращения
2. От повышения давления пара в ПСГ-1
3. От недопустимого осевого сдвига
4. От недопустимого повышения температуры свежего пара

## **Блок 3**

1) ПРИ РАБОТЕ ТУРБИНЫ ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ С МИНИМАЛЬНЫМ ПРОПУСКОМ ПАРА В ЧНД РЕГУЛЯТОР ТЕПЛОФИКАЦИОННОМ ОТБОРЕ ЗА СЧЕТ

1. Изменения расхода пара в ЧНД
2. Изменения расхода пара в конденсаторе
3. Изменения расхода пара через клапаны
4. Изменение расхода пара в отбор ЧНД

2) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ НА СКОЛЬЗЯЩИХ ПАРАМЕТРАХ ПАРА НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА ПАРА ПЕРЕД ТУРБИНОЙ ДОСТИГАЮТСЯ ПРИ НАГРУЗКЕ

1. 50 МВт
2. 60 МВт

3. 75 МВт
  4. 100 МВт
- 3) ПРИ ПОСТЕПЕННОМ Понижении температуры острого пара ниже 545<sup>0</sup>С НА КАЖДЫЙ ГРАДУС Падения температуры необходимо разгружать турбину на
1. 0, 5 МВт
  2. 1, 5 МВт
  3. 2, 5 МВт
  4. 3, 5 МВт
  5. 4, 5 МВт
- 4) ПРИ СНИЖЕНИИ ДАВЛЕНИЯ Острого пара ниже 125 КГС/СМ<sup>2</sup> (12,26 МПа) НА КАЖДЫЙ 1 КГС/СМ<sup>2</sup> (0,098 МПа) необходимо разгружать турбину на
1. 0, 5 МВт
  2. 1, 5 МВт
  3. 2, 5 МВт
  4. 3, 5 МВт
  5. 4, 5 МВт
- 5) ПРИЧИНОЙ НАРУШЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ НАСОСА НЕ МОЖЕТ БЫТЬ
1. Резкое увеличение гидравлического сопротивления сети
  2. Недостаточное поступление охлаждающей жидкости на подшипники
  3. Перегрузка электродвигателя
  4. Механическое повреждение проточной части
- 6) РЕГУЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ЗА СЧЕТ
1. Изменения давления в регулируемом отборе турбины
  2. Изменения количества сетевой воды
  3. Заполнение корпуса ПСГ конденсатом
- 7) СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТУРБИНЫ ВСТУПАЕТ В РАБОТУ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ РОТОРОМ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ
1. 1000 об/мин
  2. 1700 об/мин
  3. 2800 об/мин
  4. 3000 об/мин
- 8) ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПТЭ, ППБ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ДОЛЖНОСТНЫХ ИНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЛИЦ, СВЯЗАННЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО С УПРАВЛЕНИЕМ И ОБСЛУЖИВАНИЕМ ЭНЕРГОУСТАНОВОК, СОСТАВЛЯЕТ
1. 1 раз в год
  2. 1 раз в 2 года
  3. 1 раз в 3 года

4. Проверка производится в случае нарушения правил и инструкций

9) ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ (ЧЕРТЕЖИ) ДОЛЖНЫ ПРОВЕРЯТЬСЯ НА ИХ СООТВЕТСТВИЕ ФАКТИЧЕСКИМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ СХЕМАМ

1. Ежегодно
2. Не реже 1 раза в 2 года
3. 1 раз в 3 года
4. Только при изменении технологической схемы

10) ВОЗДУШНОПЕННЫЕ ОГнетушители не предназначены для

1. Тушения различных твердых веществ
2. Тушения любых легко воспламеняющихся жидкостей
3. Тушения горючих жидкостей
4. Тушения электрооборудования, кабелей, находящихся под напряжением до 380 В

11) ВОЗДУШНИКИ ТРУБОПРОВОДОВ И ТЕПЛОобменников должны быть соединены с

1. Бакон низких точек
2. Деаэратором
3. Атмосферой
4. Сбросным циркуляционным трубопроводом

12) ПОДтяжку болтов фланцевых соединений трубопроводов разрешается производить при давлении не выше

1. 4 кгс/см<sup>2</sup> (0.4 МПа)
2. 5 кгс/см<sup>2</sup> (0.5 МПа)
3. 6 кгс/см<sup>2</sup> (0.6 МПа)
4. 7 кгс/см<sup>2</sup> (0.7 МПа)

13) ДОПУСК К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПЕРСОНАЛА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЕ ИЛИ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭНЕРГОустановок и их элементов, должен производиться

1. После проверки знаний ПТЭ, ПТБ, ППБ и производственных инструкций
2. После окончания стажировки, квалификационной проверки, дублирования и противоаварийной тренировки
3. После подготовки на рабочих местах по утвержденным программам
4. После стажировки и квалификационной проверки

14) ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖНЫ ПЕРЕСМАТРИВАТЬСЯ

1. Ежегодно
2. Не реже 1 раза в 2 года
3. Не реже 1 раза в 3 года
4. В сроки, установленные главным инженером

15) РУКОВОДИТЕЛЕМ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИИ ДО ПРИБЫТИЯ ПЕРВОГО ПОЖАРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Руководитель энергопредприятия или старший начальник смены
2. Начальник добровольной пожарной дружины
3. Начальник цеха, подразделения предприятия
4. Начальник смены цеха, подразделения предприятия, где произошел пожар

16) ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕРСОНАЛ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПЕРЕХОД С РАБОЧЕГО НА РЕЗЕРВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОИЗВОДИТЬ ОПРОБОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

1. В соответствии с распоряжением по энергосистеме главного инженера ПОЭЭ
2. По утвержденным графикам
3. Согласно требованиям инструкций заводовизготовителей
4. На объектах с постоянным дежурством персонала не реже 1 раза в месяц; на объектах без постоянного дежурства не реже 1 раза в 3 месяца

17) ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ ИНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ДОЛЖЕН ПЕРЕСМАТРИВАТЬСЯ

1. Каждый год
2. Не реже 1 раза в 2 года
3. Не реже 1 раза в 3 года
4. При изменении состава оборудования

18) СОДЕРЖАНИЕ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА ПОСЛЕ КОНДЕНСАТНЫХ НАСОСОВ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ

1. 10 мкг/кг
2. 20 мкг/кг
3. 30 мкг/кг
4. 40 мкг/кг

19) ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА СЛЕДУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДАХ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ТЭС

1. Все трубопроводы, независимо от параметров среды
2. Трубопроводы с давлением горячей воды свыше  $15 \text{ кгс/см}^2$
3. Трубопроводы с давлением воды свыше  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  при температуре свыше  $100^\circ\text{C}$
4. Трубопроводы с температурой воды свыше  $115^\circ\text{C}$

20) ПРИ ОСМОТРЕ УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НЕ ТРЕБУЕТСЯ

1. Отключения осматриваемого участка
2. Отключения циркуляционных насосов
3. Полного опрожнения участка
4. Открытия воздушников в верхних точках трубопроводов

21) ПРОВЕДЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ НА РАБОТАЮЩЕМ  
ОБОРУДОВАНИИ

1. Разрешается, если температура на поверхности изоляции не превышает 45<sup>0</sup>С
2. Запрещается во всех случаях
3. Запрещается, за исключением отделочных работ
4. Разрешается во всех случаях

22) ПРАКТИЧЕСКИМ ПРИЕМАМ ОСВОБОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ОТ ДЕЙСТВИЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ОКАЗАНИЯ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ ПРИ  
НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБУЧЕН

1. Оперативный и ремонтный персонал
2. Весь персонал предприятия
3. Персонал, связанный с обслуживанием и ремонтом оборудования, зданий и сооружений
4. Весь производственный персонал

23) ПЕРЕДАЧА СМЕНЫ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ

1. Не допускается
2. Допускается
3. Допускается в порядке исключения, с разрешения руководства ПОЭЭ, управления
4. Допускается в порядке исключения, с разрешения вышестоящего оперативного персонала

24) ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ ТРУБОПРОВОДА ПОД ПРОБНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ПРИ  
ГИДРАВЛИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ

1. 1 минуты
2. 2 минут
3. 5 минут
4. 10 минут
5. 30 минут

25) ХРАНИТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ НЕБОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО  
ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ (БЕНЗИН, РАСТВОРИТЕЛИ И Т.П.)

1. Разрешается только в специальных цеховых кладовых в количестве, не превышающем суточную потребность
2. Допускается при тех же условиях хранение только смазочных материалов
3. Допускается в специальных цеховых кладовых, а на рабочих местах (в специальных металлических бачках и масленках) в количестве, не превышающем суточной потребности
4. Хранение бензина, растворителей, разбавителей в производственных помещениях не допускается

26) ПРИ РЕМОНТЕ МАСЛОСИСТЕМЫ С РАБОТАЮЩИМ ПУСКОВЫМ МАСЛЯНЫМ  
НАСОСОМ РАЗРЕШАЕТСЯ

1. Пропаривать трубы масляной системы
2. Заменять прокладки на фланцах с диаметром маслопровода менее 75 мм
3. Заменять манометр
4. Разбирать детали системы регулирования

27) ВНЕОЧЕРЕДНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОВЕРКА РАБОТНИКОВ, НЕПОСРЕДСТВЕННО СВЯЗАННЫХ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРОИЗВОДИТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ

1. При нарушении им правил и инструкций по эксплуатации оборудования, а также по требованию органов Государственного надзора
2. Если работник не прошел психофизиологическое тестирование
3. По требованию руководства энергопредприятия

28) ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ПОСЛЕ ИСТЕЧЕНИЯ СРОКА ОЧЕРЕДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ РАЗРЕШАЕТСЯ

1. В течение одной недели
2. В течение одного месяца
3. В течение одного года
4. Не разрешается вообще

29) ДОБИВКУ САЛЬНИКОВ КОМПЕНСАТОРОВ И АРМАТУРЫ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ПАРАМЕТРАХ СРЕДЫ

1. Давлении не более 1, 2 кгс/см<sup>2</sup> (0, 12 МПа) и температуре не более 65<sup>0</sup>С
2. Давлении не более 1, 2 кгс/см<sup>2</sup> (0, 12 МПа) и температуре не более 45<sup>0</sup>С
3. Давлении не более 1, 5 кгс/см<sup>2</sup> (0, 15 МПа) и температуре не более 65<sup>0</sup>С
4. Давлении не более 1, 5 кгс/см<sup>2</sup> (0, 15 МПа) и температуре не более 45<sup>0</sup>С

30) ПРОДЛЕВАТЬ СРОК ДЕЙСТВИЯ НАРЯДА-ДОПУСКА НА ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

1. Разрешается только 1 раз
2. Не разрешается
3. Разрешается 2 раза
4. Разрешается не более 3 раз

31) УГЛЕКИСЛОТНЫЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ

1. Тушения твердых веществ
2. Тушения жидких веществ
3. Тушения электроустановок напряжением не выше 380 В
4. Тушения электроустановок напряжением не выше 10 кВ

32) 4 ОБЯЗАННОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗЛАГАЕТСЯ

1. На лицо, ответственное за состояние и безопасную эксплуатацию оборудования
2. На старшего инженера по эксплуатации энергопредприятия
3. На руководство энергопредприятия
4. На оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный персонал

33) ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ ВЫШЕСТОЯЩЕЕ ЛИЦО ИЗ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА

1. Имеет право взять на себя руководство с разрешения вышестоящего лица административно-технического персонала
2. Не имеет право взять на себя руководство
3. Имеет право, сделав соответствующую запись в оперативном журнале, взять на себя руководство

34) ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕРСОНАЛ ВО ВРЕМЯ СМЕНЫ МОЖЕТ КРАТКОВРЕМЕННО ПРИВЛЕКАТЬСЯ К РЕМОНТНЫМ РАБОТАМ И ИСПЫТАНИЯМ С ОСВОБОЖДЕНИЕМ НА ЭТО ВРЯ ОТ ДЕЖУРСТВА

1. По разрешению начальника цеха, района сетей или главного инженера в зависимости от уровня оперативного персонала
2. С разрешения руководства цеха, района, предприятия или энергосистемы, согласованного с вышестоящим оперативным персоналом по отношению к привлекаемому к работам
3. По разрешению вышестоящего оперативного персонала
4. По решению руководства цеха, района предприятия, энергосистемы и с согласия руководства оперативного подразделения того же уровня

35) ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПАРОПРОВОДЫ ТЭС

1. Все паропроводы, независимо от параметров пара
2. Паропроводы с давлением пара свыше  $0.7 \text{ кгс/см}^2$  ( $0.07 \text{ МПа}$ ) независимо от температуры
3. Паропроводы с температурой пара свыше  $110^{\circ}\text{C}$  независимо от давления
4. Паропроводы с давлением пара свыше  $7 \text{ кгс/см}^2$  ( $0.7 \text{ МПа}$ )

36) ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

1. Пар
2. Сжатый воздух
3. Вода с температурой  $50^{\circ}\text{C}$
4. Вода с температурой  $5^{\circ}\text{C} \dots 40^{\circ}\text{C}$

37) ПО РАСПОРЯЖЕНИЮ (БЕЗ ОФОРМЛЕНИЯ НАРЯДА) МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬСЯ РАБОТЫ

1. Не требующие подготовки рабочих мест и не указанные в перечне работ, выполняемых по нарядам
2. Не указанные в перечне работ, выполняемых по нарядам
3. Не требующие подготовки рабочих мест
4. Указанные в перечне работ, выполняемых по распоряжению, утвержденном главным инженером предприятия

38) ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО МАСЛА. ПРИМЕНЯЕМОГО В ПАРОВЫХ ТУРБИНАХ И ТРУБОНАСОСАХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА НАЛИЧИЕ ВОДЫ, ШЛАМА И МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ

1. Не реже 2 раза в неделю
2. Не реже 1 раза в неделю
3. Не реже 1 раза в месяц
4. 1 раз в сутки

39) ХРАНЕНИЕ В ЦЕХОВЫХ КЛАДОВЫХ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ, КРАСОК, ЛАКОВ, РАСТВОРИТЕЛЕЙ

1. Запрещено
2. Разрешено без ограничения
3. Разрешено только по установленным нормативам
4. Разрешено в количестве, не превышающем

40) ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗАПОРНУЮ АРМАТУРУ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ТРУБОПРОВОДАХ

1. Разрешается
2. Запрещается
3. Разрешается при отсутствии регулирующей арматуры
4. Разрешается при неисправности регулирующей арматуры в случае необходимости регулирования параметров среды

41) МИНИМАЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ПРОБНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ ТРУБОПРОВОДОВ

1. 1. 15 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
2. 1. 20 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
3. 1. 25 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
4. 1. 30 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
5. 1. 50 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)

42) ЛИЧНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НЕСЕТ

1. Оперативный персонал
2. Присутствующий руководящий персонал предприятия, организации, управления, куда входит данное оперативное подразделение

Присутствующий административно-технический персонал

#### 4.1. Вопросы к экзамену

1. Энергетика и типы электростанций
2. Виды потребителей энергии и график нагрузок ТЭС
3. Типы тепловых электростанций
4. Состав теплового хозяйства и технико-экономические требования ТЭС
5. Показатели тепловой экономичности
6. Влияние начальных параметров на тепловую экономичность цикла
7. Промежуточный перегрев пара на КЭС
8. Технология отпуска пара и теплоты от ТЭС
9. Потребители теплоты и тепловые нагрузки

10. Расчет тепловых нагрузок
11. Энергетические характеристики оборудования ТЭС
12. Режимы работы и способы повышения экономичности ТЭС в условиях эксплуатации
13. Маневренность паротурбинных установок
14. Маневренность энергетических котлов
15. Стационарные режимы работы ТЭС
16. Нестационарные режимы работы агрегатов ТЭС
17. Режим работы по тепловому графику
18. Регулировочный диапазон энергоблока (агрегата)
19. Режим работы с частичным пропуском пара в конденсатор
20. Второй Закон Термодинамики
21. Циклы основных тепловых электрических станций
22. Котельные установки ТЭС
23. Паровые турбины - принцип работы
24. Конденсационные паровые турбины
25. Теплофикационные паровые турбины
26. Паровые турбины специального назначения
27. Преимущества и недостатки паровых турбин
28. Тепловые конденсационные электростанции
29. Теплофикационные электростанции
30. Атомные электростанции
31. Гидроэлектростанции
32. Гидроаккумулирующие электростанции
33. Цикл ГТУ с подводом теплоты при  $p = \text{const}$  (цикл Брайтона)
34. Цикл ГТУ с подводом теплоты при  $v = \text{const}$  (цикл Гемфри)
35. Регенеративные циклы ГТУ

#### 4.2. Ответы к тестовым заданиям

##### Блок №1

№ вопроса	ответ						
1	3	9	3	17	1	25	3
2	4	10	4	18	3	26	3
3	2	11	1	19	4	27	1
4	1	12	1	20	1	28	2
5	4	13	2	21	2	29	1
6	2	14	3	22	2	30	3
7	2	15	4	23	3		
8	1	16	2	24	4		

**Ответы**  
**Блок №2**

<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>
1	3	16	2
2	4	17	1
3	1	18	3
4	1	19	4
5	2	20	3
6	3	21	1
7	2	22	1
8	4	23	2
9	2	24	3
10	1	25	2
11	3	26	2
12	3	27	1
13	4	28	3
14	1	29	2
15	2	30	1

**Ответы**  
**Блок №3**

<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>
1	4	16	4	31	3
2	2	17	2	32	3
3	1	18	4	33	1
4	3	19	3	34	2
5	1	20	3	35	1
6	2	21	2	36	4
7	2	22	4	37	2

<b>8</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>38</b>	<b>2</b>
<b>9</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	<b>3</b>
<b>10</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>4</b>
<b>11</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>5</b>
<b>12</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>2</b>
<b>13</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>2</b>		
<b>14</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>2</b>		
<b>15</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>1</b>		

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электростанции на основе ВИЭ

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность(Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 5

Семестр 9

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 9 семестр

Экзамен    семестр

Рязань 2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144,

утвержденного 28.03.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, «Электроснабжение»  
(должность, кафедра)

 Гобелев С.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» \_\_марта\_\_ 2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой «Электроснабжение»  
( кафедра)

 Каширин Д.Е.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение обучающимися основного оборудования электрических станций работающих на основе возобновляемых источников энергии, анализа электрических схем распределительных устройств, процесса преобразования различных видов энергии в электрическую, а также выработка компетенций, обеспечивающих участие выпускника в профессиональной деятельности.

Таблица - Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p> <p>– выбор целесообразных</p>	<p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p> <p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы,</p>

		решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;  - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;  - электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;  - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;  - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Эксплуатационный	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные

<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей;– контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</p> <p>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p> <p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p> <p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических</p>

			<p>объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</p>
--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.14 «Электростанции на основе ВИЭ» (сокращенное наименование дисциплины «ЭС ВИЭ») относится к вариативной части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на пятом курсевосьмом семестре.

**Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- 01 Образование и наука;
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 17 Транспорт;
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;
- 20 Электроэнергетика,
- 24 Атомная промышленность;
- 27 Металлургическое производство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

**.Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;

- виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы (при наличии практической подготовки по данной дисциплине).

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
-------------------------------------	--	--

Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач
----------------------------------	---	--

Таблица - *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.  ОПК-3.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.  ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
--	---	--

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических	Анализ отечественного и зарубежного опыта

<p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>				<p>решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.</p> <p>ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации</p>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный</p>					
<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	<p>Электрические станции и подстанции</p>		<p>ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</p>	<p>ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций</p> <p>ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций</p> <p>ПК-2.3. Демонстрирует понимание</p>	<p>анализ опыта</p> <p>ПС 20.012, 20.026, 20.032.</p>

				взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	
--	--	--	--	---	--

#### 4. Объем дисциплины по семестрам(курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма									
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16								16
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции	8								8
Лабораторные работы (ЛР)	8								8
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
<i>Другие виды аудиторной работы</i>									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	52								52
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат	-								
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>									
<b>Контроль</b>	4								4
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Зач. с оц.								Зачс оц
Общая трудоемкость час	72								72
Зачетные Единицы Трудоемкости	2								2
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	16								16

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Технологии формирования компетенций							Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат занятия	Практич. занятия	Курсово й П/Р	Самост. работа	Всего час. (без экзамен)		
1	Понятия об возобновляемых источниках энергии	1	1				8	24	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3

2	Станции работающие на основе применения солнечной энергии	2	2			10	24	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
3	Станции работающие на основе применения геотермальных источников	2	2			10	24	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
4	Станции работающие на основе применения приливной энергии	1	1			8	24	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
5	Станции работающие на основе применения ветровой энергетики	1	1			8	24	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3
6	Основное электрооборудование применяемое на станциях ВИЭ	1	1			8	24	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК- 2.2, ПК-2.3

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины из табл.5.1					
		1	2	3	4	5	6
Предыдущие дисциплины							
1.	Общая энергетика	+	+	+	+	+	+
2.	Электрические и электронные аппараты	+	+	+		+	+
Последующие дисциплины							
2.	Основы эксплуатации электрооборудования электростанций и	+	+	+	+	+	+

	подстанций							
3.	Режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	<b>(не предусмотрено)</b>	2	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
2	2	Принцип работы котельной установки ТЭС. Принципиальная схема работы котельной ТЭС.	2	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
3	3	Принцип работы паровой турбины ТЭС. Принципиальная схема работы паровой турбины ТЭС.	2	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

4	4	Основные понятия. Классификация АЭС. Виды топлива АЭС	2	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
5	5	Технические характеристики РУ. Назначение парогенератора. Продувка парогенератора.	2	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3
6	6	Система технического водоснабжения. Радиоактивные отходы на АЭС	2	УК-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.2, ПК-2.3

#### 5.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Наименование лабораторных работ	Трудо - емкос -ть (час.)	Формируе мыекомпетен ции
1	Понятия об возобновляемых источниках энергии	Расчет котельной установки. Расчет основных параметров КЭС	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	Станции работающие на основе применения солнечной энергии	Расчет основных параметров турбины ТЭС. Расчет мощности ТЭС.	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-

				2.1 ПК-2.3
3	Станции работающие на основе применения геотермальных источников	Определение вида системы теплоснабжения. Расчет системы теплоснабжения.	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	Станции работающие на основе применения приливной энергии	Изучение конструкций и техникоэкономических характеристик теплофикационных турбин типа ПТ	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	Станции работающие на основе применения ветровой энергетики	Определение расхода пара на регенеративные подогреватели турбинной установки типа ПТ	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	Основное электрооборудование применяемое на станциях ВИЭ	Теплотехнические испытания части высокого давления паровой турбины типа ПТ-25-90/10	2	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3

### 5.5 Практические занятия (семинары) (не предусмотрено)

### 5.6 Научно- практические занятия (не предусмотрено)

### 5.7 Коллоквиумы (не предусмотрено)

### 5.8 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Понятия о электрических станциях и энергосистемах	1. Разновидности энергоресурсов. 2. Не возобновляемые энергоресурсы.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
2	Электрическое потребление	1. Классификация возобновляемых источников энергии. 2. Область применения первого закона	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-

		термодинамики.		1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
3	Тепловое потребление	1. Классификация основных видов ТЭС. 2. Область применения второго закона термодинамики.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
4	Основные понятия атомной энергетики	1. Особенности работы котельной установки ТЭС. 2. Структурная схема работы котельной ТЭС.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
5	Особенности технологической схемы энергоблока	1. Особенности работы паровой турбины ТЭС. 2. Структурная схема работы паровой турбины ТЭС.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3
6	Назначение парогенераторной установки, основные технические характеристики	1. Особенности систем теплоснабжения. 2. Функциональная схема простейшей системы отопления.	20	УК-1.1, ОПК-2.6, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1 ПК-2.3

### 5.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – (не предусмотрено)

### 5.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видов занятий и форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-1.1	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ОПК-2.6	+		+			Отчет по лабораторной работе, опрос, тест,

						зачет
ОПК-4.2	+		+			Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ОПК-5.1	+		+			Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.1,	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.2,	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.3,	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-1.4	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-2.1	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет
ПК-2.3	+		+		+	Отчет по лабораторной работе, опрос, тест, зачет

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1 Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / А.Б. Алхасов.— М.: МЭИ, 2011. – 270 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14001>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 6.2 Дополнительная литература

1. Роза, А.да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: [учеб.пособие] / А.да Роза; пер. с англ. под ред. С.П. Малышенко и др. – Долгопрудный: Интеллект, 2010.–703с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20054>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Справочник модуля: Возобновляемые источники энергии / [В.Ф. Белей [и др.]]; [подред. В.Ф. Белей [и др.]]; Калининградский государственный технический университет. – Калининград: КГТУ, 2015.–256с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12293>.— ЭБС

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084

2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000- . – М., 2020- . – Двухмесяч.

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.lgl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnshb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### 6.5 Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :

Гобелев С.Н.

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Электростанции на основе ВИЭ» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Электростанции на основе ВИЭ» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

**6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы** -1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Электростанции на основе ВИЭ» для студентов –очников. Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Профиль подготовки «Электрические станции и подстанции» Квалификация (степень) выпускника «Бакалавр» : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / С.Н. Гобелев. - ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019

2.

#### 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

##### Аудитория12

Лицензионные:

Office 365 для образования Е1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

## **Аудитория 86**

Лицензионные:

Office 365 для образования E1 (преподавательский) 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420

Свободно распространяемые

Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;

LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;

**8.Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся(Приложение 1)**

**9.Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ Электростанции на основе ВИЭ

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Использует системный подход для решения поставленных задач

2. Таблица - *Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.  ОПК-3.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.  ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
--	---	--

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		

Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;– Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	Электрические станции и подстанции		ПК-1 Способен участвовать в проектировании и электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Анализ отечественного и зарубежного опыта
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования	Электрические станции и подстанции		ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	анализ опыта ПС 20.012, 20.026, 20.032.

объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.			подстанций	я электростанцийПК- 2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудовани я электростанций и подстанцийПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	
---	--	--	------------	---	--

### 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

#### **2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины:**

Виды оценок	Оценки			
	неудовлетворите льно	удовлетворите льно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)				
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	Не зачтено	Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК	Знать	1-8	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по Лабораторной работе, проверка конспекта	Б.1-Б.29	Б.2.1-Б2.50	Б3.1-Б3.18
	Уметь	1-4	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по Лабораторной работе, проверка конспекта			
	Иметь навыки (владеть)	1-5	методами контроля качества продукции и технологических процессов	Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа.	Опрос на лекции, отчет по Лабораторной работе, проверка конспекта			

### 2.3 промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК	Знать	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет с оценкой	Вопросы 1-17;24-38;42-47.	Вопросы 5-25;36-48.	Вопросы 1-50.
	Уметь	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет с оценкой	Вопросы 3-26; 34-41;	Вопросы 16-45.	Вопросы 1-50.
	Иметь навыки (владеть)	Лекции. Самостоятельная работа. Лабораторные работы.	Зачет с оценкой	Тесты Б1.1-Б1-25;	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35.	Тесты Б1.1-Б1.30;Б2.1-Б2.35;Б3.1-Б3.35.

### 2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрена учебным планом)

### 2.5. Критерии оценки контрольной работы(не предусмотрена учебным планом)

### 2.6.Критерии оценки собеседования(не предусмотрена учебным планом)

### 2.7. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2

		или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.8. Критерии оценки на зачете

### 2.9. Критерии оценки лабораторного занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

## 2.10. Допуск к сдаче зачета:

### 3. Тестовые задания

#### 3.2.1. Тестовые задания. Блок 1.

1) ДЛЯ ВОСПОЛНЕНИЯ ПАРОВОДЯНЫХ ПОТЕРЬ В ЦИКЛЕ СТАНЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

1. Циркуляционная вода
2. Химочищенная вода
3. Сетевая вода
4. Вода пожарной магистрали
5. Питательная вода

2) В МАСЛООХЛАДИТЕЛЯХ ПТУ МАСЛО ОХЛАЖДАЕТСЯ

1. Основным конденсатом
2. Сетевой воды
3. Циркуляционной водой
4. Питательной водой
5. Химически очищенной водой

3) ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА

1. Запорная арматура
2. Регулирующая арматура
3. Предохранительная арматура
4. Контрольно-измерительная арматура

4) ПАР НАЗЫВАЕТСЯ ПЕРЕГРЕТЫМ, ЕСЛИ ЕГО ТЕМПЕРАТУРА

1. Превышает критическую
2. Превышает температуру насыщения
3. Превышает  $100^{\circ}\text{C}$
4. Равна температуре насыщения

5) КОНДЕНСАТНЫЕ НАСОСЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ

1. Дренажа греющего пара подогревателей
2. Конденсата
3. Циркуляционной воды
4. Питательной воды

6) ОБОЗНАЧЕНИЯ ТУРБИН РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПО ГОСТУ НИКОГДА НЕ ВКЛЮЧАЮТ ПОКАЗАТЕЛЬ, ОТРАЖАЮЩИЙ

1. Мощность турбины
2. Начальное давление пара
3. Противодействие
4. Давление в регулируемом отборе

5. Начальную температуру пара

7) ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН

1. Термометр
2. Термоанемометр
3. Термопара
4. Термометр сопротивления

8) ТУРБИНОЙ НАЗЫВАЕТСЯ ДВИГАТЕЛЬ

1. В рабочем цилиндре, которого происходит преобразование теплоты сжигаемого топлива в механическую работу
2. В котором теплота рабочего тела последовательно преобразуется в кинематическую энергию струи, а затем в механическую работу
3. В котором энергия вращения преобразуется в электрическую энергию

9) ОСНОВНЫМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОФИКАЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Парогенератор
2. Пар регулируемых отборов турбины
3. Отработавший пар турбины
4. Пар, поступающий в систему регенерации

10) СОСТОЯНИЕ ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

1. Давлением
2. Температурой
3. Давлением и температурой
4. Степенью сухости пара

11) В ЦИКЛЕ ПТУ ПОЛЕЗНАЯ РАБОТА ЗАТРАЧИВАЕТСЯ НА

1. Вращение вала электрогенератора
2. Вращение вала турбины
3. Привод питательных насосов
4. Преодоление сил трения в подшипниках

12) РОУ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ

1. Уменьшения давления и температуры питательной вод
2. Уменьшения температуры и давления пара
3. Увеличение давления и температуры воды
4. Увеличение давления и температуры пара

13) АРМАТУРА ПАРОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ИЗГОТАВЛИВАЕТСЯ ИЗ

1. Бронзы
2. Чугуна
3. Углеродистой стали
4. Легированной стали

14) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ, В ОТЛИЧИЕ ОТ КОНДЕНСАТНЫХ НАСОСОВ, СОЗДАЮТ

1. Высокий напор и низкий расход
2. Высокий напор и высокий расход
3. Высокий расход и низкий напор
4. Низкий расход и низкий напор

15) К ВНЕШНИМ ПОТЕРЯМ ТЕПЛОТЫ В ПАРОВОЙ ТУРБИНЕ ОТНОСЯТСЯ

1. Потери в клапанах
2. Потери в соплах и на лопатках
3. Потери с выходной скоростью
4. Потери на трение дисков в паре
5. Потери на трение в подшипниках и утечки пара через уплотнения

16) УДЕЛЬНЫМ РАСХОДОМ ТЕПЛОТЫ ПТУ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Количество теплоты, необходимое для получения единицы мощности
2. Количество теплоты, необходимое для получения 1 кг пара
3. Количество теплоты, выделяемой при сжигании 1 кг топлива
4. Количество теплоты, необходимое для получения 1 кВт ч электрической энергии

17) ПОВЫШЕНИЕ МОЩНОСТИ ТУРБИНЫ НЕ СПОСОБСТВУЕТ

1. Увеличение расхода свежего пара
2. Повышение начальных параметров пара
3. Повышение конечных параметров пара
4. Снижение давления в конденсаторе

18) СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОАГРЕГАТА НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ В ЗАДАНЫХ ПРЕДЕЛАХ

1. Частоты вращения ротора
2. Электрической мощности
3. Давления свежего пара
4. Давления масла в импульсных линиях

19) УДЕЛЬНЫМ РАСХОДОМ ПАРА ПТУ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Количество пара, необходимое для получения единицы электрической мощности
2. Количество пара, необходимое для получения единицы теплоты
3. Количество пара, необходимое для восполнения пароводяных потерь
4. Количество пара, необходимое для получения единицы полезной работы

20) ВОЗДУХ ОТСАСЫВАЕТСЯ ИЗ НИЖНЕЙ ЧАСТИ КОРПУСА ПСГ, ПОТОМУ ЧТО

1. Это удобно с точки зрения компоновки трубопроводов
2. Воздух собирается в нижней части трубного пучка
3. В нижней части трубного пучка находится первый ход воды
4. ПСГ расположен под турбиной

21) ПАР В ТУРБИНЕ ВЫГОДНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ НА НАГРЕВ СЕТЕВОЙ ВОДЫ, А НЕ НА ВЫРАБОТКУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЧНД, ПОТОМУ ЧТО

1. Улучшаются условия работы ЧНД и конденсатора
2. Повышается КПД турбоустановки
3. Снижаются потери на трение в проточной части турбины
4. Улучшаются условия работы ЧВД и ЧСД

22) ТИПОВЫЕ ПОДОГРЕВАТЕЛИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ НЕ ИЗГОТАВЛИВАЮТСЯ

1. Смешивающими
2. Змеевиковыми
3. Прямотрубными
4. С U-образными трубами
5. С П-образными трубами

23) ИЗ ВСЕГО КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ, ПОДВОДИМОГО К КОНДЕНСАЦИОННОЙ ТУРБИНЕ, НА РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПОДОГРЕВ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ЗАТРАЧИВАЕТСЯ

1. 25...30%
2. 65...70%
3. 5...8%
4. 1%

24) ДИАГРАММОЙ РЕЖИМОВ НАЗЫВАЕТСЯ ЗАВИСИМОСТЬ

1. Мощности турбины от расхода пара
2. Давление свежего пара от мощности турбины
3. КПД турбоустановки от мощности турбины
4. КПД турбоустановки от расхода свежего пара на турбину

25) В ПРОЦЕССЕ ДРОССЕЛИРОВАНИЯ ПАРА

1. Теплосодержание пара остается постоянным, а давление падает
2. Теплосодержание пара уменьшается, а его температура возрастает
3. Теплосодержание пара возрастает, а его температура снижается
4. Теплосодержание пара и его температура растут

26) СТАТИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТУРБОАГРЕГАТА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЗАВИСИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ

1. Частоты вращения от электрической нагрузки
2. Частоты вращения от хода муфты регулятора
3. Частоты вращения от угла поворота сервомотора

4. Мощности турбины от угла поворота сервомотора

## 27) КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКОЙ НА ЛИНИИ НАСЫЩЕНИЯ ВОДЫ И ВОДЯНОГО ПАРА НАЗЫВАЕТСЯ ТОЧКА

1. Характеризующая наименьшее давление, при котором возможно состояние равновесия между водой и насыщенным паром
2. В которой удельные объемы жидкости и пара одинаковы
3. Характеризующая температурой, при которой парциальное давление водяного пара в смеси становится равным давлению насыщения

## 28) РАСШИРЕНИЕ ПАРА В ТУРБИНЕ ПРОИСХОДИТ

1. По адиабатическому закону
2. По изохорному закону
3. По политропному закону
4. По изотермическому закону

## 29) НОМИНАЛЬНЫЙ РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА НА ТЕПЛОФИКАЦИОННОМ РЕЖИМЕ РАВЕН

1. 398 т/ч
2. 450 т/ч
3. 480 т/ч
4. 485 т/ч
5. 515 т/ч

## 30) ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ НЕ ПОДАЮТ ОХЛАЖДАЮЩУЮ ВОДУ

1. В конденсатор
2. В охладитель дренажа пара уплотнений
3. В маслоохладители
4. В газоохладитель генератора

## **Блок 2**

### 1) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОДОГРЕВ СЕТЕВОЙ ВОДЫ

1. Только в нижнем отопительном отборе при отключенном верхнем

2. Только в верхнем при отключенном нижнем
  3. Совместно в верхнем и нижнем отопительном отборах
- 2) ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ПУСКУ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖНЫ СТОЯТЬ НА НУЛЕ СТРЕЛКИ ВКЛЮЧЕННЫХ ПРИБОРОВ
1. Указателя уровня масла в масляном баке
  2. Указателя осевого сдвига и относительного теплового удлинения ротора
  3. Указателя уровня воды в баке деаэрата
  4. Указателя абсолютного удлинения турбины
- 3) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ ИЗ ГОРЯЧЕГО СОСТОЯНИЯ ПАРОМ НОМИНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕОБХОДИМО ПЕРЕЙТИ НА НЕПРЕРЫВНОЕ ВРАЩЕНИЕ РОТОРА ВАЛОПОВОРОТНЫМ УСТРОЙСТВОМ ЗА СЛЕДУЮЩИЙ ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ ДО ТОЛЧКА РОТОРА ПАРОМ
1. за 6 часов
  2. за 2 часа
  3. за 1 час
  4. за 30 мин
- 4) ДОПУСТИМАЯ ТЕМПЕРАТУРА В ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКАХ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ
1. 70<sup>0</sup>С
  2. 80<sup>0</sup>С
  3. 90<sup>0</sup>С
  4. 100<sup>0</sup>С
- 5) РАСХОД ПАРА В КОНДЕНСТОРЫ НА ВСЕХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ТУРБИНЫ НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ
1. 485 т/ч
  2. 450 т/ч
  3. 410 т/ч
  4. 325 т/ч
- 6) ПРИ РАБОТЕ ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ ДОПУСКАЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКОВ ТУРБИНЫ ДО ВЕЛИЧИНЫ
1. 60<sup>0</sup>С
  2. 80<sup>0</sup>С
  3. 100<sup>0</sup>С
  4. 120<sup>0</sup>С
- 7) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО ШИРИНЕ ФЛАНЦА КОРПУСА СТОПОРНОГО КЛАПАНА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ
1. 60<sup>0</sup>С

2. 70<sup>0</sup>С
3. 80<sup>0</sup>С
4. 90<sup>0</sup>С

8) ВКЛЮЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО ОТБОРА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ НА ТУРБИНЕ НЕ МЕНЕЕ

1. 30 МВт
2. 45 МВт
3. 50 МВт
4. 75 МВт

9) ПРИ ПУСКЕ И НАГРУЖЕНИИ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ФЛАНЦЕВ И ШПИЛЕК ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 20<sup>0</sup>С
3. 30<sup>0</sup>С
4. 40<sup>0</sup>С

10) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВЕРХА И НИЗА В ЗОНЕ ПАРОВПУСКА ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 20<sup>0</sup>С
2. 30<sup>0</sup>С
3. 40<sup>0</sup>С
4. 50<sup>0</sup>С

11) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ БЕЗ РАСХОЛАЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОЗАЩИТА ДОЛЖНА БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНА ПРИ СНИЖЕНИИ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА ДО

1. 2500 об/мин
2. 2800 об/мин
3. 1000 об/мин
4. 500 об/мин

12) ПОСЛЕ ОСТАНОВА ТУРБИНЫ НЕОБХОДИМО НЕПРЕРЫВНО ВРАЩАТЬ РОТОР ТУРБИНЫ ВАЛОПОВОРОТНЫМ УСТРОЙСТВОМ

1. В течение первых 3 часов
2. В течение первых 6 часов
3. До полного остывания турбины
4. До достижения металлом низа ЦВД в зоне регулирующей ступени температуры 150<sup>0</sup>С

13) ТЕМПЕРАТУРА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА ВХОДЕ ВО ВСТРОЕННЫЙ ПУЧОК КОНДЕНСАТОРА ДОЛЖНА НАХОДИТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ

1. (30...70)<sup>0</sup>С
2. (10...30)<sup>0</sup>С
3. (70...90)<sup>0</sup>С
4. >90<sup>0</sup>С

14) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЕЕ РАСХОЛАЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНЫ

1. Насосы циркуляционной воды
2. Подвод пара к уплотнениям
3. Валооборот
4. Насосы сетевой воды
5. Пусковой маслонасос

15) ОСТАНОВ ТУРБОАГРЕГАТА НЕ ОБЯЗАТЕЛЕН В СЛУЧАЕ ОДНОВРЕМЕННОГО И ВНЕЗАПНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ВИБРАЦИИ

1. Двух опор одного ротора
2. Двух смежных опор
3. Одной компоненты вибрации для одной опоры на 1 мм/с
4. Размах виброперемещений на 20 мкм

16) МАСЛООХЛАДИТЕЛИ НЕ РАССЧИТАНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ДАВЛЕНИЕМ МАСЛА

1. Равным давлению охлаждающей воды
2. Выше давления охлаждающей воды
3. Ниже давления охлаждающей воды

17) ПУСК ТУРБИНЫ ИЗ ЛЮБОГО ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ НЕЛЬЗЯ ПРОИЗВОДИТЬ

1. С включенным нижним отопительным отбором
2. С включенными ПНД
3. С включенным верхним отопительным отбором

18) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ФЛАНЦА И СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ СТЕНКИ ЦИЛИНДРА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 20<sup>0</sup>С
3. 30<sup>0</sup>С
4. 40<sup>0</sup>С

19) НЕВОЗМОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ ПРИЧИНУ ПАДЕНИЯ ВАКУУМА В КОНДЕНСАТОРЕ ПО ПОКАЗАНИЮ СЛЕДУЮЩИХ ПРИБОРОВ

1. Манометров напорных и сливных циркуляционных трубопроводов
2. Манометров напорной конденсатной магистрали
3. Манометров на напоре ПЭН
4. Манометров давления рабочего пара эжекторов
5. Манометров давления пара на уплотнение турбины

20) СБРОС НАГРУЗКИ ТУРБИНОЙ ДО НУЛЯ НЕ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ИЗ-ЗА

1. Обрыва штока стопорного клапана
2. Отключения генератора от сети
3. Неисправности системы регулирования

4. Отключения подачи циркуляционной воды в конденсатор

21) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР МЕЖДУ ПРАВЫМ И ЛЕВЫМ ФЛАНЦАМИ ЦВД НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 5<sup>0</sup>С
2. 10<sup>0</sup>С
3. 15<sup>0</sup>С
4. 20<sup>0</sup>С

22) ВКЛЮЧЕНИЕ НИЖНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО ОТБОРА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ ЗНАЧЕНИЯХ НАГРУЗКИ НЕ НИЖЕ

1. 50 МВт
2. 30 МВт
3. 100 МВт
4. 40 МВт

23) НАГРЕВ ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ ВО ВСТРОЕННОМ ПУЧКЕ КОНДЕНСАТОРА НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ

1. 10<sup>0</sup>С
2. 30<sup>0</sup>С
3. 25<sup>0</sup>С
4. 5<sup>0</sup>С

24) НАГРУЗКА ПСГ ПРОИЗВОДИТСЯ СО СКОРОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ

1. 30<sup>0</sup>С/ч
2. 10<sup>0</sup>С/ч
3. 20<sup>0</sup>С/ч
4. 50<sup>0</sup>С/ч

25) ПРИ ОСТАНОВЕ ТУРБИНЫ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ОТКЛЮЧАЮТСЯ ПОСЛЕ

1. Увеличения давления в конденсаторе до барометрического
2. Достижения металлом ЦВД температуры 150<sup>0</sup>С
3. Снижения температуры выхлопного патрубка до 50<sup>0</sup>С
4. После отключения основного эжектора

26) ПРИ РАСХОЛАЖИВАНИИ ТУРБИНЫ В БЛОКЕ С КОТЛОМ СНИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ ПРИ НОМИНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРАХ ПАРА ПРОИЗВОДИТСЯ ДО ВЕЛИЧИНЫ

1. 70 МВт
2. 60 МВт
3. 50 МВт
4. 40 МВт

27) ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫХЛОПНЫХ ПАТРУБКОВ ЧНД ПРИ РАСХОЛАЖИВАНИИ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ

1. 200<sup>0</sup>С
2. 180<sup>0</sup>С
3. 150<sup>0</sup>С
4. 140<sup>0</sup>С

28) ПРИЧИНОЙ ЗАБРОСА ВОДЫ В ТУРБИНУ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ

1. Перепитка котла
2. Неисправность регулирующей и запорной арматуры на впрыске пароохладителя
3. Разрыв трубок регенеративных подогревателей или ПСГ
4. Неисправность регулятора уровня конденсата в конденсаторе (РУК)
5. Пуск турбины без достаточного прогрета и продувки паропроводов острого пара

29) ВО ВРЕМЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ ДЕЖУРНОМУ ПЕРСОНАЛУ НЕЛЬЗЯ ОСТАВЛЯТЬ СВОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

1. При первой опасности для жизни
2. Для оказания первой помощи пострадавшему при несчастном случае
3. После окончания смены в присутствии пришедшего на смену оперативного персонала
4. По распоряжению лица руководящего ликвидацией аварии
5. Для принятия мер по сохранению целостности оборудования

30) ОСТАНОВ ТУРБИНЫ СО ВЗРЫВОМ ВАКУУМА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ЗАЩИТ

1. От повышения частоты вращения
2. От повышения давления пара в ПСГ-1
3. От недопустимого осевого сдвига
4. От недопустимого повышения температуры свежего пара

## Блок 3

1) ПРИ РАБОТЕ ТУРБИНЫ ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ С МИНИМАЛЬНЫМ ПРОПУСКОМ ПАРА В ЧНД РЕГУЛЯТОР ТЕПЛОФИКАЦИОННОМ ОТБОРЕ ЗА СЧЕТ

1. Изменения расхода пара в ЧНД
2. Изменения расхода пара в конденсаторе
3. Изменения расхода пара через клапаны
4. Изменение расхода пара в отбор ЧНД

2) ПРИ ПУСКЕ ТУРБИНЫ НА СКОЛЬЗЯЩИХ ПАРАМЕТРАХ ПАРА НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И ТЕМПЕРАТУРА ПАРА ПЕРЕД ТУРБИНОЙ ДОСТИГАЮТСЯ ПРИ НАГРУЗКЕ

1. 50 МВт
2. 60 МВт

3. 75 МВт
  4. 100 МВт
- 3) ПРИ ПОСТЕПЕННОМ Понижении температуры острого пара ниже 545<sup>0</sup>С НА КАЖДЫЙ ГРАДУС ПАДЕНИЯ температуры необходимо разгружать турбину на
1. 0,5 МВт
  2. 1,5 МВт
  3. 2,5 МВт
  4. 3,5 МВт
  5. 4,5 МВт
- 4) ПРИ СНИЖЕНИИ ДАВЛЕНИЯ острого пара ниже 125 КГС/СМ<sup>2</sup> (12,26 МПА) НА КАЖДЫЙ 1 КГС/СМ<sup>2</sup> (0,098 МПА) необходимо разгружать турбину на
1. 0,5 МВт
  2. 1,5 МВт
  3. 2,5 МВт
  4. 3,5 МВт
  5. 4,5 МВт
- 5) ПРИЧИНОЙ НАРУШЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ НАСОСА НЕ МОЖЕТ БЫТЬ
1. Резкое увеличение гидравлического сопротивления сети
  2. Недостаточное поступление охлаждающей жидкости на подшипники
  3. Перегрузка электродвигателя
  4. Механическое повреждение проточной части
- 6) РЕГУЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ЗА СЧЕТ
1. Изменения давления в регулируемом отборе турбины
  2. Изменения количества сетевой воды
  3. Заполнение корпуса ПСГ конденсатом
- 7) СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ турбины вступает в РАБОТУ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ РОТОРОМ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ
1. 1000 об/мин
  2. 1700 об/мин
  3. 2800 об/мин
  4. 3000 об/мин
- 8) ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПТЭ, ППБ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ДОЛЖНОСТНЫХ ИНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЛИЦ, СВЯЗАННЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО С УПРАВЛЕНИЕМ И ОБСЛУЖИВАНИЕМ ЭНЕРГОУСТАНОВОК, СОСТАВЛЯЕТ
1. 1 раз в год
  2. 1 раз в 2 года
  3. 1 раз в 3 года

4. Проверка производится в случае нарушения правил и инструкций

9) ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ (ЧЕРТЕЖИ) ДОЛЖНЫ ПРОВЕРЯТЬСЯ НА ИХ СООТВЕТСТВИЕ ФАКТИЧЕСКИМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ СХЕМАМ

1. Ежегодно
2. Не реже 1 раза в 2 года
3. 1 раз в 3 года
4. Только при изменении технологической схемы

10) ВОЗДУШНОПЕННЫЕ ОГнетушители не предназначены для

1. Тушения различных твердых веществ
2. Тушения любых легко воспламеняющихся жидкостей
3. Тушения горючих жидкостей
4. Тушения электрооборудования, кабелей, находящихся под напряжением до 380 В

11) ВОЗДУШНИКИ ТРУБОПРОВОДОВ И ТЕПЛООБМЕННИКОВ ДОЛЖНЫ БЫТЬ СОЕДИНЕННЫ С

1. Баком низких точек
2. Деаэратором
3. Атмосферой
4. Сбросным циркуляционным трубопроводом

12) ПОДТЯЖКУ БОЛТОВ ФЛАНЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ДАВЛЕНИИ НЕ ВЫШЕ

1. 4 кгс/см<sup>2</sup> (0.4 МПа)
2. 5 кгс/см<sup>2</sup> (0.5 МПа)
3. 6 кгс/см<sup>2</sup> (0.6 МПа)
4. 7 кгс/см<sup>2</sup> (0.7 МПа)

13) ДОПУСК К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПЕРСОНАЛА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЕ ИЛИ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭНЕРГОУСТАНОВОК И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ, ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ

1. После проверки знаний ПТЭ, ПТБ, ППБ и производственных инструкций
2. После окончания стажировки, квалификационной проверки, дублирования и противоаварийной тренировки
3. После подготовки на рабочих местах по утвержденным программам
4. После стажировки и квалификационной проверки

14) ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖНЫ ПЕРЕСМАТРИВАТЬСЯ

1. Ежегодно
2. Не реже 1 раза в 2 года
3. Не реже 1 раза в 3 года
4. В сроки, установленные главным инженером

15) РУКОВОДИТЕЛЕМ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИИ ДО ПРИБЫТИЯ ПЕРВОГО ПОЖАРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Руководитель энергопредприятия или старший начальник смены
2. Начальник добровольной пожарной дружины
3. Начальник цеха, подразделения предприятия
4. Начальник смены цеха, подразделения предприятия, где произошел пожар

16) ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕРСОНАЛ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПЕРЕХОД С РАБОЧЕГО НА РЕЗЕРВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОИЗВОДИТЬ ОПРОБОВАНИЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

1. В соответствии с распоряжением по энергосистеме главного инженера ПОЭЭ
2. По утвержденным графикам
3. Согласно требованиям инструкций заводовизготовителей
4. На объектах с постоянным дежурством персонала не реже 1 раза в месяц; на объектах без постоянного дежурства не реже 1 раза в 3 месяца

17) ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ ИНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ДОЛЖЕН ПЕРЕСМАТРИВАТЬСЯ

1. Каждый год
2. Не реже 1 раза в 2 года
3. Не реже 1 раза в 3 года
4. При изменении состава оборудования

18) СОДЕРЖАНИЕ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА ПОСЛЕ КОНДЕНСАТНЫХ НАСОСОВ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ

1. 10 мкг/кг
2. 20 мкг/кг
3. 30 мкг/кг
4. 40 мкг/кг

19) ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА СЛЕДУЮЩИХ ТРУБОПРОВОДАХ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ТЭС

1. Все трубопроводы, независимо от параметров среды
2. Трубопроводы с давлением горячей воды свыше  $15 \text{ кгс/см}^2$
3. Трубопроводы с давлением воды свыше  $1.5 \text{ кгс/см}^2$  при температуре свыше  $100^\circ\text{C}$
4. Трубопроводы с температурой воды свыше  $115^\circ\text{C}$

20) ПРИ ОСМОТРЕ УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НЕ ТРЕБУЕТСЯ

1. Отключения осматриваемого участка
2. Отключения циркуляционных насосов
3. Полного опрожнения участка
4. Открытия воздушников в верхних точках трубопроводов

21) ПРОВЕДЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ НА РАБОТАЮЩЕМ  
ОБОРУДОВАНИИ

1. Разрешается, если температура на поверхности изоляции не превышает 45<sup>0</sup>С
2. Запрещается во всех случаях
3. Запрещается, за исключением отделочных работ
4. Разрешается во всех случаях

22) ПРАКТИЧЕСКИМ ПРИЕМАМ ОСВОБОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ОТ ДЕЙСТВИЯ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА И ОКАЗАНИЯ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ ПРИ  
НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБУЧЕН

1. Оперативный и ремонтный персонал
2. Весь персонал предприятия
3. Персонал, связанный с обслуживанием и ремонтом оборудования, зданий и сооружений
4. Весь производственный персонал

23) ПЕРЕДАЧА СМЕНЫ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ

1. Не допускается
2. Допускается
3. Допускается в порядке исключения, с разрешения руководства ПОЭЭ, управления
4. Допускается в порядке исключения, с разрешения вышестоящего оперативного персонала

24) ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ ТРУБОПРОВОДА ПОД ПРОБНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ПРИ  
ГИДРАВЛИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ

1. 1 минуты
2. 2 минут
3. 5 минут
4. 10 минут
5. 30 минут

25) ХРАНИТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ НЕБОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО  
ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ (БЕНЗИН, РАСТВОРИТЕЛИ И Т.П.)

1. Разрешается только в специальных цеховых кладовых в количестве, не превышающем суточную потребность
2. Допускается при тех же условиях хранение только смазочных материалов
3. Допускается в специальных цеховых кладовых, а на рабочих местах (в специальных металлических бачках и масленках) в количестве, не превышающем суточной потребности
4. Хранение бензина, растворителей, разбавителей в производственных помещениях не допускается

26) ПРИ РЕМОНТЕ МАСЛОСИСТЕМЫ С РАБОТАЮЩИМ ПУСКОВЫМ МАСЛЯНЫМ  
НАСОСОМ РАЗРЕШАЕТСЯ

1. Пропаривать трубы масляной системы
2. Заменять прокладки на фланцах с диаметром маслопровода менее 75 мм
3. Заменять манометр
4. Разбирать детали системы регулирования

27) ВНЕОЧЕРЕДНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОВЕРКА РАБОТНИКОВ, НЕПОСРЕДСТВЕННО СВЯЗАННЫХ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРОИЗВОДИТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ

1. При нарушении им правил и инструкций по эксплуатации оборудования, а также по требованию органов Государственного надзора
2. Если работник не прошел психофизиологическое тестирование
3. По требованию руководства энергопредприятия

28) ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ПОСЛЕ ИСТЕЧЕНИЯ СРОКА ОЧЕРЕДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ РАЗРЕШАЕТСЯ

1. В течение одной недели
2. В течение одного месяца
3. В течение одного года
4. Не разрешается вообще

29) ДОБИВКУ САЛЬНИКОВ КОМПЕНСАТОРОВ И АРМАТУРЫ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ПАРАМЕТРАХ СРЕДЫ

1. Давлении не более 1, 2 кгс/см<sup>2</sup> (0, 12 МПа) и температуре не более 65<sup>0</sup>С
2. Давлении не более 1, 2 кгс/см<sup>2</sup> (0, 12 МПа) и температуре не более 45<sup>0</sup>С
3. Давлении не более 1, 5 кгс/см<sup>2</sup> (0, 15 МПа) и температуре не более 65<sup>0</sup>С
4. Давлении не более 1, 5 кгс/см<sup>2</sup> (0, 15 МПа) и температуре не более 45<sup>0</sup>С

30) ПРОДЛЕВАТЬ СРОК ДЕЙСТВИЯ НАРЯДА-ДОПУСКА НА ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

1. Разрешается только 1 раз
2. Не разрешается
3. Разрешается 2 раза
4. Разрешается не более 3 раз

31) УГЛЕКИСЛОТНЫЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ

1. Тушения твердых веществ
2. Тушения жидких веществ
3. Тушения электроустановок напряжением не выше 380 В
4. Тушения электроустановок напряжением не выше 10 кВ

32) 4 ОБЯЗАННОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗЛАГАЕТСЯ

1. На лицо, ответственное за состояние и безопасную эксплуатацию оборудования
2. На старшего инженера по эксплуатации энергопредприятия
3. На руководство энергопредприятия
4. На оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный персонал

33) ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ ВЫШЕСТОЯЩЕЕ ЛИЦО ИЗ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА

1. Имеет право взять на себя руководство с разрешения вышестоящего лица административно-технического персонала
2. Не имеет право взять на себя руководство
3. Имеет право, сделав соответствующую запись в оперативном журнале, взять на себя руководство

34) ОПЕРАТИВНЫЙ ПЕРСОНАЛ ВО ВРЕМЯ СМЕНЫ МОЖЕТ КРАТКОВРЕМЕННО ПРИВЛЕКАТЬСЯ К РЕМОНТНЫМ РАБОТАМ И ИСПЫТАНИЯМ С ОСВОБОЖДЕНИЕМ НА ЭТО ВРЯ ОТ ДЕЖУРСТВА

1. По разрешению начальника цеха, района сетей или главного инженера в зависимости от уровня оперативного персонала
2. С разрешения руководства цеха, района, предприятия или энергосистемы, согласованного с вышестоящим оперативным персоналом по отношению к привлекаемому к работам
3. По разрешению вышестоящего оперативного персонала
4. По решению руководства цеха, района предприятия, энергосистемы и с согласия руководства оперативного подразделения того же уровня

35) ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ ГОСГОРТЕХНАДЗОРА РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ ПАРОПРОВОДЫ ТЭС

1. Все паропроводы, независимо от параметров пара
2. Паропроводы с давлением пара свыше  $0.7 \text{ кгс/см}^2$  ( $0.07 \text{ МПа}$ ) независимо от температуры
3. Паропроводы с температурой пара свыше  $110^{\circ}\text{C}$  независимо от давления
4. Паропроводы с давлением пара свыше  $7 \text{ кгс/см}^2$  ( $0.7 \text{ МПа}$ )

36) ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ

1. Пар
2. Сжатый воздух
3. Вода с температурой  $50^{\circ}\text{C}$
4. Вода с температурой  $5^{\circ}\text{C} \dots 40^{\circ}\text{C}$

37) ПО РАСПОРЯЖЕНИЮ (БЕЗ ОФОРМЛЕНИЯ НАРЯДА) МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬСЯ РАБОТЫ

1. Не требующие подготовки рабочих мест и не указанные в перечне работ, выполняемых по нарядам
2. Не указанные в перечне работ, выполняемых по нарядам
3. Не требующие подготовки рабочих мест
4. Указанные в перечне работ, выполняемых по распоряжению, утвержденном главным инженером предприятия

38) ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО МАСЛА. ПРИМЕНЯЕМОГО В ПАРОВЫХ ТУРБИНАХ И ТРУБОНАСОСАХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА НАЛИЧИЕ ВОДЫ, ШЛАМА И МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ

1. Не реже 2 раза в неделю
2. Не реже 1 раза в неделю
3. Не реже 1 раза в месяц
4. 1 раз в сутки

39) ХРАНЕНИЕ В ЦЕХОВЫХ КЛАДОВЫХ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ, КРАСОК, ЛАКОВ, РАСТВОРИТЕЛЕЙ

1. Запрещено
2. Разрешено без ограничения
3. Разрешено только по установленным нормативам
4. Разрешено в количестве, не превышающем

40) ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗАПОРНУЮ АРМАТУРУ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ТРУБОПРОВОДАХ

1. Разрешается
2. Запрещается
3. Разрешается при отсутствии регулирующей арматуры
4. Разрешается при неисправности регулирующей арматуры в случае необходимости регулирования параметров среды

41) МИНИМАЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ПРОБНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЯХ ТРУБОПРОВОДОВ

1. 1. 15 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
2. 1. 20 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
3. 1. 25 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
4. 1. 30 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)
5. 1. 50 рабочего давления, но не менее  $2 \text{ кгс/см}^2$  (0.2 Мпа)

42) ЛИЧНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ НЕСЕТ

1. Оперативный персонал
2. Присутствующий руководящий персонал предприятия, организации, управления, куда входит данное оперативное подразделение

Присутствующий административно-технический персонал

#### 4.1. Вопросы к зачету

Мировое энергетическое хозяйство, роль возобновляемых источников энергии в нем.

2. Виды ВИЭ, их потенциальные ресурсы и уровень использования на современном этапе.

3. Научные принципы и технические проблемы использования ВИЭ.

4. Характеристики солнечного излучения. Способы использования солнечной энергии.

5. Типы и устройство солнечных коллекторов и концентраторов.
6. Методы повышения КПД солнечных коллекторов.
7. Солнечные водонагреватели, основные конструкции. Применение солнечной энергии для целей теплоснабжения
8. Солнечные системы для получения электроэнергии.
9. Классификация ветроэнергетических установок. Основы теории ВЭУ.
10. Производство электрической энергии с помощью ВЭУ.
11. Использование ветроэнергетических установок для производства механической работы.
12. Особенности и перспективы использования ВЭУ.
13. Использование биомассы и биотоплива.
14. Классификация энергетических установок и процессов, связанных с переработкой биомассы.
15. Производство биомассы для энергетических целей.
16. Получение биогаза, типы биогазогенераторов.
17. Использование геотермальной энергии.
18. Классификация источников геотермальной энергии.
19. Варианты возможных схем ГоеТЭС.
20. Основные принципы использования энергии "падающей" воды. Оценка гидроресурсов.
21. Типы гидротурбин, их характеристики, мощность.
22. Схема малой ГЭС. Гидравлический таран.
23. Преобразование тепловой энергии океана. Расчет теплообменника.
24. Технические и экологические проблемы использования тепловой энергии океана.
25. Принципы использования энергии морских волн. Устройства для преобразования морских волн.
26. Энергия приливов. Причины возникновения приливов, их периодичность.
27. Перспективные районы строительства приливных электростанций.
28. Использование водорода в энергетике.
29. Значение процессов аккумуляции энергии при использовании НИЭ.

30. Биологическое и химическое аккумулирование энергии.
31. Аккумулирование теплоты.
32. Механическое аккумулирование энергии. Передача энергии.
33. Виды вторичных энергетических ресурсов, их источники.
34. Основные направления утилизации тепловых ВЭР и применяемые для этого устройства.
35. Основные направления снижения вредных выбросов ТЭС.
36. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
37. Запасы и ресурсы источников энергии.
38. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики.
39. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.
40. Использование энергии Солнца.
41. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
42. Типы коллекторов.
43. Принципы их действия и методы расчетов.
44. Солнечные коллекторы с концентраторами.
45. Аккумулирование тепла.
46. Типы аккумуляторов и методы их расчета.
47. Солнечные электростанции.
48. Ветроэнергетические установки.
49. Запасы энергии ветра и возможности ее использования.
50. Ветровой кадастр России.
51. Расчет идеального и реального ветряка.
52. Типы ветроэнергетических установок.
53. Ветроэлектростанции.
54. Геотермальная энергия.
55. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла.
56. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии в системах теплоснабжения.
57. Экологические показатели ГеоТЭС.

58.Использованиеэнергии океана.

59.Энергетическиересурсыокеана.

60.Энергетическиеустановки поиспользованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн,приливов,течений).

61.Понятиевторичныхэнергоресурсов(ВЭР).

62.Использованиевторичныхэнергоресурсовдля получения электрической и тепловой энергии.

63.Способыиспользованияи преобразования ВЭР.

64. Отходыпроизводства и сельскохозяйственные отходы.

1. 65.Способы и возможности ихиспользования вкачествепервичныхисточниковдля получения электрическойи тепловой энергии.

#### 4.2. Ответы к тестовым заданиям

##### Блок №1

№ вопроса	ответ						
1	3	9	3	17	1	25	3
2	4	10	4	18	3	26	3
3	2	11	1	19	4	27	1
4	1	12	1	20	1	28	2
5	4	13	2	21	2	29	1
6	2	14	3	22	2	30	3
7	2	15	4	23	3		
8	1	16	2	24	4		

##### Ответы

##### Блок №2

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	3	16	2
2	4	17	1
3	1	18	3
4	1	19	4

5	2	20	3
6	3	21	1
7	2	22	1
8	4	23	2
9	2	24	3
10	1	25	2
11	3	26	2
12	3	27	1
13	4	28	3
14	1	29	2
15	2	30	1

**Ответы**

**Блок №3**

<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>	<b>№ вопроса</b>	<b>ответ</b>
1	4	16	4	31	3
2	2	17	2	32	3
3	1	18	4	33	1
4	3	19	3	34	2
5	1	20	3	35	1
6	2	21	2	36	4
7	2	22	4	37	2
8	2	23	1	38	2
9	3	24	5	39	3
10	4	25	2	40	4
11	1	26	1	41	5
12	2	27	1	42	2
13	3	28	2		
14	3	29	2		
15	1	30	1		



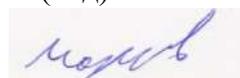
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

**Утверждаю:**

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02. Электроэнергетика и  
электротехника

(код)

(название)



А.С. Морозов  
**И.О. Фамилия**

« 9 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Введение в профессиональную деятельность

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) Электрические станции и подстанции

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 1

Семестр \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 1 курс

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного 28.02.18.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент кафедры Электроснабжение  Каширин Д.Е.

(должность, кафедра)

старший преподаватель кафедры Электроснабжение  Максименко Л.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_9\_» марта\_2022 г., протокол №7а

Заведующий кафедрой Электроснабжение  
( кафедра)

 Каширин Д.Е.

## Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование у будущего бакалавра, по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электрические станции и подстанции», представления об учебном плане подготовки, классификации изучаемых дисциплин, об экзаменационной сессии, о развитии высшего технического образования, истории создания Рязанского государственного агротехнологического университета, о слагающих учебного процесса, общего представления об энергоснабжении.

### 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности  (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)  (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p>	<p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и</p>

		– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды	Эксплуатационной	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и

<p>профессиональной деятельности в промышленности</p>			<p>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ  20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно- управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электропитания предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно- производственными объединениями, научными,</p>

			<p><i>конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i></p>
--	--	--	--

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» индекс Б1.В.15 входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

**Область профессиональной деятельности** выпускников включает:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

**Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

Электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, установки высокого напряжения различного назначения, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий и другие объекты.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – Составление конкурентно-способных	Электрические станции и подстанции		УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;  УК-5	УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи;	Анализ отечественного и зарубежного опыта

<p>вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>			<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;</p> <p>УК-6</p> <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-5.1</p> <p>Анализирует современное состояние общества на основе знания истории;</p> <p>УК-6.1</p> <p>Эффективно планирует собственное время;</p> <p>УК-6.2</p> <p>Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.</p>	
--	--	--	---	---	--

#### 4. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы				
		1	2	3	4	5
Заочная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	4					
В том числе:						
Лекции	-	-				
Лабораторные работы (ЛР)	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	4	18				
Семинары (С)						
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)						
<i>Другие виды аудиторной работы</i>						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	28	18				
В том числе:						

Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-	-				
Расчетно-графические работы	-	-				
Реферат	-	-				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
<i>Контроль</i>	4					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет,	зач				
Общая трудоемкость час	36	36				
Зачетные Единицы Трудоемкости	1	1				
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	18	18				

## 5.Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	лекц ии	ЛР	ПЗ	КРС	СРС	Всего час.(бе з экз)	УК ПК
1.	Введение. Сведения об истории высшего технического, энергетического и электротехнического образования	-	-		-	2	2	УК-3 УК-5 УК-6
2.	Квалификационная характеристика бакалавра. Работа студента в вузе Краткие сведения о технике безопасности студента	-	-	1	-	2	3	УК-3 УК-5 УК-6
3.	Роль энергетики и электрификации в хозяйстве Энергетическая система России и мира	-	-	1	-	4	5	УК-3 УК-5 УК-6
4.	Новые способы получения электрической энергии	-	-		-	2	2	УК-3 УК-5 УК-6
5.	Надежность и экономичность электрической энергии	-	-		-	4	4	УК-3 УК-5 УК-6
6.	Качество электрической энергии	-	-		-	4	4	УК-3 УК-5 УК-6



	подстанции					+	+			+	
4.	Электрические и электронные аппараты					+	+		+		
5.	Монтаж электрооборудован ие и средств автоматизации					+	+		+		

**5.3 Лекционные занятия – не предусмотрено**

**5.4. Лабораторный практикум - не предусмотрено.**

**5.5. Практические занятия.**

№ п/п	№ раздела дисциплины (из табл. 5.1)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час)	Компетенция УК, ПК
1.	1.	Квалификационная характеристика бакалавра. Работа студента в вузе Краткие сведения о технике безопасности студента	1	УК-3 УК-5 УК-6
2	3	Роль энергетики и электрификации в хозяйстве Энергетическая система России и мира	1	УК-3 УК-5 УК-6
3.	10	Состав электроэнергетических систем.	2	УК-3 УК-5 УК-6
		Итого	4	

**1 5.6 Научно- практические занятия -нет**

№ п/п	Наименование разделов	Тематика научно-практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.				

2

**3 5.7 Коллоквиумы- нет**

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.				

4

### 5.8. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из т.5.1.	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость	Компетенции УК ПК	Контроль выполнения работы
1	1.	Введение. Сведения об истории высшего технического, энергетического и электротехнического образования	2	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
2	2	Квалификационная характеристика бакалавра. Работа студента в вузе  Краткие сведения о технике безопасности студента	2	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
3	3	Роль энергетики и электрификации в хозяйстве  Энергетическая система России и мира	4	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
4	4	Новые способы получения электрической энергии	2	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
5	5	Надежность и экономичность электрической энергии	4	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
6	6	Качество электрической энергии	4	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
7	7	Гидроэлектростанции, их классификация по схеме сооружений и способу регулирования стока реки. Силовое и электрическое оборудование. Автоматизация. Работа ГЭС совместно с тепловой электростанцией и в энергосистеме.	2	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
8	8	Тепловые электростанции на жидком	4	УК-3	опрос, тест, зачет

		топливе. Оборудование, схемы электрических соединений. Система автоматизации. АЭС.		УК-5 УК-6	
9	9	Типы и область использования электростанций на нетрадиционных источниках электроэнергии (солнце, ветер, биологическое топливо и т. д.).	2	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
10	10	Состав электроэнергетических систем.	2	УК-3 УК-5 УК-6	опрос, тест, зачет
		Итого	28		

7.

**5.9. Примерная тематика курсовых проектов (работ), расчетно- графических работ – не предусмотрено учебным планом**

**5.10 .Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий**

Перечень компетенций	Виды занятий					Форма контроля
	Л	лаб.	Пр.	КР	СРС	
УК-3	-	-	+	-	+	Тест, конспект, устный и письменный ответ на зачете
УК-5			+		+	Тест, конспект, устный и письменный ответ на зачете
УК-6			+		+	Тест, конспект, устный и письменный ответ на зачете

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная литература

1 Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL:<https://urait.ru/bcode/451208>

2 Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08404-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/bcode/452001>

## 6.2. Дополнительная литература

1. Электроснабжение сельского хозяйства : учебное пособие / составители Д. М. Олин, А. А. Кирилин. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133723>
2. Семенова, Н. Г. Электроснабжение с основами электротехники : учебное пособие / Н. Г. Семенова, А. Т. Раймова. — Оренбург : ОГУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2016. — 125 с. — ISBN 978-5-7410-1876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110600>
3. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>
4. Боцман, В. В. Электроснабжение : 2019-08-27 / В. В. Боцман. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123352>

## 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . — Рязань, 2015 - . - Ежекварт. — ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". — 2000- . — М., 2015- . — Двухмесяч.

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Лань». — URL : <https://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### **6.5 Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :**

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность» для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль подготовки «Электрические станции и подстанции», Каширин Д.Е. 2020 г

#### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Введение в профессиональную деятельность» для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль подготовки «Электрические станции и подстанции», Каширин Д.Е. 2020 г

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

– Office 365 для образования, № лицензии 70dac036-3972-4f17-8b2c626c8be57420;

Windows XP Professional SP3 Rus. № лицензии 63508759; свободнораспространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome

Thunderbird, Adobe Acrobat Reader

#### **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

#### **9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
 ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
 ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В  
 ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-3	<i>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-5	<i>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	<i>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

9. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА  
 РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	«не зачтено»	«зачтено»

## 2.2 Текущий контроль

Индекс компетенции	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезеразделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства(контроля)	№ задания/№ блока		
						Поруд	Повхор.	Высотл
УК-3	<i>Способен осуществлять социально взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</i>	1-10	<p><i>УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.</i></p> <p><i>УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</i></p>	Практическое занятия , СРС Тестовые задания. Зачет	Тестирование.опрос	1.1. -1.8 2.11 - 2.18 3.41 - 3.56	1.1.- 1.9 2.11 - 2.32 3.56 - 3.65	1.1.- 1.10 2.11 - 2.40 3.41 - 3.70
УК-5	<i>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах</i>	1-10	<i>УК-5.1</i>  <i>Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.</i>	Практическое занятия , СРС Тестовые задания. Зачет	Тестирование.опрос	1.1. -1.8 2.11 - 2.18 3.41 - 3.56	1.1.- 1.9 2.11 - 2.32 3.56 - 3.65	1.1.- 1.10 2.11 - 2.40 3.41 - 3.70

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов в образовании в течение всей жизни	1-10	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.  УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Практические занятия, СРС Тестовые задания.зачет	Тестирование.опрос	1.1. -1.8 2.11 - 2.18 3.41 - 3.56	1.1.- 1.9 2.11 - 2.32 3.56 - 3.65	1.1.- 1.10 2.11 - 2.40 3.41 - 3.70
------	---	------	---	---	--------------------	--	--	---

### 2.3 Промежуточная аттестация

КОД	индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Практические занятия, СРС	Тестирование, вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	Практические занятия, СРС	Тестирование, вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету

	<i>историческом, этическом и философском контекстах</i>					
УК-6	<i>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i>	Практические занятия, СРС	Тестирование, вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету

#### 2.4. Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания своих прав и обязанностей, основные положения учебного плана направления подготовки, организации самостоятельной работы, имеет общее представление об электрической аппаратуре, сельских ТП, качестве, надежности и экономичности электроэнергии, умении оценивать техническое состояние и определение перспективы развития системы электроснабжения Умение работать со справочной литературой. Обосновать выбор принятого решения.
«зачтено», повышенный уровень	Обучающийся показал несущественные ошибки в знаниях своих прав и обязанностей, в основных положениях учебного плана направления подготовки, организации самостоятельной работы, в умении иметь общее представление об электрической аппаратуре, сельских ТП, качестве, надежности и экономичности электроэнергии, умении оценивать техническое состояние и определение перспективы развития системы электроснабжения Умение работать со справочной литературой. Обосновать выбор принятого решения
«зачтено»,	Обучающийся показал существенные ошибки в знаниях своих прав и

пороговый уровень	<p>обязанностей, в основных положениях учебного плана направления подготовки, организации самостоятельной работы, в умении иметь общее представление об электрической аппаратуре, сельских ТП, качестве, надежности и экономичности электроэнергии, умении оценивать техническое состояние и определение перспективы развития системы электроснабжения</p> <p>Умение работать со справочной литературой. Обосновать выбор принятого решения</p>
«не зачтено»	<p>При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений используемых в системах электроснабжения, в умении самостоятельно решать конкретные практические задачи, умение работать со справочной литературой, обосновать выбор принятого решения</p>

## 2. 5. Критерии оценки контрольной работы - не предусмотрено

## 2.6. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства	<p>Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3</p> <p>или</p> <p>Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3</p> <p>или блоков 1 и 2</p>
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	<p>Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3</p> <p>или</p> <p>Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2</p> <p>или</p> <p>Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1</p>
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

## 2.7. Критерии оценки практического занятия

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств.

### **2.8. Критерии оценки деловой (ролевой) игры(не предусмотрено учебным планом)**

### **2.9. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата(не предусмотрено учебным планом)**

### **2.10. Критерии оценки эссе(не предусмотрено учебным планом)**

#### **2.11. Допуск к сдаче зачета**

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачёта.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### **3.1. Контрольные задания**

1. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Введение в профессию» для студентов по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Рязань, РГАТУ 2015

### **3.2. Тестовые задания**

**Блок 1; Блок 2; Блок 3.**

### **3.3. Варианты тем рефератов.**

### **3.4. Контрольные вопросы.**

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»**

рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

#### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» 1 курс
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории № 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Бочков П.Э.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Бочков П.Э.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения, обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГАТУ

#### 4.2.3. Методические указания по проведению тестирования

	Сроки проведения текущего контроля	После изучения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» 1 курс
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Бочков П.Э.

5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе , электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Бочков П.Э.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВПО РГТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1.Ключи к заданиям по текущему контролю**

**4.3.2.Ключи к заданиям для промежуточной аттестации**

**4.3.3.Ключи к тестам.**

**ТЕСТЫ**

по дисциплине

**Введение в профессию.**

**Уровень основной образовательной программы:** бакалавриат

**Направление подготовки:** 13.03.02Электроэнергетика и  
электротехника

**Профиль:** Электроснабжение

**Форма обучения:** очная, заочная

**Курс 1**

**Блок 1.**

1. Бакалавр – это

1. выпускник ВУЗа, получивший базовое высшее образование без узкой специализации
2. выпускник ВУЗа, получивший базовое высшее образование
3. выпускник техникума, получивший базовое образование без узкой специализации
4. выпускник ВУЗа, получивший базовое среднее специальное образование без узкой специализации

2.. Уровень подготовки бакалавра в России введен

1. в 1990 году
2. в 1993 году
3. в 1995 году
4. в 19998 году

3. Что не относится к энергетическим специальностям

1. электроэнергетика
2. теплоэнергетика
3. гидроэнергетика
4. экономика

4. Основным учебно-научным структурным подразделением факультета является

1. кафедра
2. отделение
3. группа
4. отрасль

5. В каком году был организован РГАТУ

1. в 1954 г.
2. в 1950 г.
3. в 1949 г.
4. в 1960 г.

6. Какая форма занятий не относится к учебным занятиям в ВУЗе

1. лекции
2. служба по контракту
3. практические занятия
4. семинары

7. Дипломный проект – это

1. итоговая научная работа студента
2. научная работа в аудитории
3. научная работа на предприятии
4. научная работа на семинаре

7. Аннотация – это

1. краткое содержание произведения
2. определение назначения произведения
3. определение формы произведения
4. краткая характеристика произведений печати с точки зрения содержания, назначения, формы и других особенностей

8. Библиография – это

1. отвлеченные перечни книг, не отражающие действительного наличия печатных единиц в определенном фонде
2. содержание книг, не отражающие действительного наличия печатных единиц в каком – определенном фонде
3. перечень печатных страниц определенного издания
4. характеристика печатного издания

10. Каталог – это

1. количество страниц произведения печати
2. собрание произведений печати в определенном фонде
3. содержание произведения печати
4. характеристика печатного издания

**Блок 2.**

11.. План ГОЭЛРО был принят в

- |    |      |
|----|------|
| 1. | 1917 |
| 2. | 1935 |
| 3. | 1920 |
| 4. | 1925 |

12. Энергетическая наука развивается

1. в 2 – х направлениях
2. в 3-х направлениях
3. в 4-х направлениях
4. в одном определенном направлении

13. Что не относится к традиционным видам энергии

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1.         | Гидроэнергетика |
| 2.         | Теплоэнергетика |
| 3.         | Транспортная    |
| энергетика |                 |
| 4.         | Атомная         |
| энергетика |                 |

14. Себестоимость производства электроэнергии на каких электростанциях ниже

1. ГЭС
2. ТЭЦ
3. КЭС

4. АЭС
15. Какой вид топлива не используется на ТЭС для производства электроэнергии
1. Уголь
  2. Газ
  3. Торф
  4. Энергия солнца
16. Какой вид энергии используется на ВЭУ для производства электроэнергии
1. Энергия водного потока
  2. Энергия солнца
  3. Энергия ветра
  4. Уголь
17. Какой вид энергии используется на СТЭС для производства электроэнергии
1. Уголь
  2. Торф
  3. Энергия приливов и отливов
  4. Энергия солнца
18. Электрическая станция – это
1. Промышленное предприятие, вырабатывающее электроэнергию и передающее ее потребителям по электрическим сетям
  2. Промышленное предприятие, занимающееся преобразованием электроэнергии
  3. Промышленное предприятие, преобразовывающее электроэнергию в механическую энергию
  4. Промышленное предприятие преобразовывающее электроэнергию в тепловую энергию
19. Какой объем электроэнергии в мире производится на ТЭС
1. Около 30%
  2. Около 50 %
  3. Вся производимая электроэнергия
  4. Около 80%
20. Какая электростанция не использует для производства электроэнергии энергию воды
1. ГЭС
  2. КЭС
  3. ГАЭС
  4. Приливные электростанции.
21. КПД ГЭС
1. 100%
  2. 50%
  3. Более 80%
  4. 60%
22. Когда была пущена первая в мире АЭС?
1. 1940

2.1960

3.1975

4.1954

23. В какой стране была пущена первая АЭС?

1. США

2. СССР

3. Канада

4. Франция

24. Какое действие не оказывает электрический ток, проходя через тело человека

1. тепловое

2. химическое

3. пассивное

4. биологическое

25. Различают два основных вида поражения человека электрическим током

1. электрический удар и электрическая травма

2. электролиз крови и ожог

3. возбуждение клеток и тканей организма

4. перегрев органов и разрыв кровеносных сосудов

26. Электрический удар - это

1. действие тока на организм человека, когда мышцы тела перегреваются

2. действие тока на организм человека, когда мышцы тела судорожно сокращаются

3. действие тока на организм человека, когда мышцы тела охлаждаются

4. действие тока на организм человека, когда в мышцах тела происходят химические изменения

27. Электрическая травма – это

1. действие тока на организм человека, при котором повреждаются ткани организма

2. действие тока на организм человека, при котором охлаждаются ткани организма

3. действие тока на организм человека, при котором учащается сердцебиение

4. действие тока на организм человека, при котором нарушается дыхание человека

28. Электрический шок – это

1. нервная реакция организма на возбуждение электрическим током, при которой нарушается нормальное дыхание, кровообращение, обмен веществ

2. нервная реакция организма на возбуждение электрическим током, при которой нарушается только нормальное дыхание человека

3. нервная реакция организма на возбуждение электрическим током, при которой нарушается только кровообращение
4. нервная реакция организма на возбуждение электрическим током, при которой нарушается речь человека

29. Кожа и ее роговой верхний слой обладают
  1. малым удельным сопротивлением
  2. вообще не имеют сопротивления
  3. большим удельным сопротивлением
  4. сопротивление всегда равно 0,3 Ом

30. Внутренние слои кожи организма человека имеют
  1. большое удельное сопротивление
  2. малое удельное сопротивление
  3. сопротивление всегда равно 8 Ом
  4. сопротивление всегда равно 10 Ом

31. Сырое или жаркое помещение

1. уменьшают неблагоприятный исход поражения электрическим током

2. увеличивают неблагоприятный исход поражения электрическим током
3. никак не влияют
4. это зависит от величины помещения

32. Поражение человека электрическим током в результате электрического удара может быть

1. зависит только от величины тока
2. всегда одинаково
3. различным по тяжести
4. зависит только от пути прохождения тока

33. Пороговые ощутимые токи – это токи величиной
  1. переменный ток 10 – 15 мА постоянный 50- 70 мА
  2. переменный ток 5 – 5,5 мА постоянный 15- 18 мА
  3. переменный ток 3 – 3,5 мА постоянный 10 - 12 мА
  4. переменный ток 1 – 1,5 мА постоянный 5- 7 мА

34. Неотпускающие токи – это величиной
  1. переменные 1-1,5 мА постоянные 5,0-8,0 мА
  2. переменные 10-15 мА постоянные 50-80 мА
  3. переменные 20-25 мА постоянные 80-90 мА
  4. переменные 0,5 -2,5 мА постоянные 25 -30 мА

35. Наиболее опасными путями прохождения тока через организм человека является путь

1. «нога-нога»
2. «стопа-голень»

3. «рука - ноги», «рука-рука»
  4. « голова»
36. Менее опасными путями прохождения тока через организм человека является путь
  1. «нога-нога»
  2. «стопа- голень»
  3. «рука - ноги», «рука-рука»
  4. « голова»
37. В отношении поражения людей электрическим током в «ПУЭ» нет помещений
  1. с повышенной опасностью
  2. особо опасных помещений
  3. помещений без повышенной опасности
  4. многоэтажные помещения
38. Защитное заземление – это
  1. металлическое соединение с землей токоведущих металлических частей электроустановки
  2. металлическое соединение с землей нетоковедущих металлических частей электроустановки
  3. металлическое соединение нетоковедущих металлических частей электроустановки между собой
  4. металлическое соединение токоведущих металлических частей электроустановки с источником тока
39. Защитное зануление – это
  1. присоединение нетоковедущих металлических частей к многократно заземленному нейтральному проводу.
  2. присоединение нетоковедущих металлических частей к незаземленному нейтральному проводу.
  3. присоединение токоведущих металлических частей к многократно заземленному нейтральному проводу.
  4. присоединение неметаллических частей к незаземленному нейтральному проводу.
40. Защитное отключение – это
  1. автоматическое ежечасное отключение электроустановки системой защиты
  2. отключение системы защиты электроустановки дежурным персоналом
  3. отключение системы защиты электроустановки диспетчером
  4. автоматическое отключение электроустановки системой защиты при возникновении опасности поражения человека электрическим током

### **Блок 3.**

41. ТЭС для производства электроэнергии используют энергию

1. энергию топлива
  2. энергию воды
  3. энергию солнца
  4. энергию ветра
42. ГЭС для производства электроэнергии используют энергию
1. энергию ветра
  2. энергию приливов и отливов
  3. энергию воды
  4. энергию солнца
43. АЭС для производства электроэнергии используют энергию
1. энергию расщепления ядра атома
  2. энергию воды
  3. энергию солнца
  4. энергию ветра
44. ВЭУ для производства электроэнергии используют энергию
1. энергию ветра
  2. геотермальную энергию
  3. энергию биомассы
  4. энергию солнца
45. В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники делятся
1. никак не делятся
  2. на две категории
  3. на четыре категории
  4. на три категории
46. Из состава электроприемников какой категории выделяется особая группа
1. первой категории
  2. второй категории
  3. третьей категории
  4. нет такого деления
47. Для обеспечения потребителей первой категории электроэнергией необходимы
1. один источник питания
  2. три источника питания
  3. два независимых источника питания
  4. в зависимости от состава потребителей
48. Для обеспечения потребителей второй категории электроэнергией необходимы
1. один источник питания
  2. два независимых источника питания
  3. три источника питания
  4. в зависимости от состава потребителей
49. Для обеспечения потребителей третьей категории электроэнергией необходимы
1. три источника питания
  2. один источник питания

3. в зависимости от состава потребителей

4. два независимых источника питания

50. Системой электроснабжения (СЭС) называется

1. совокупность взаимосвязанных электроустановок, предназначенных для производства электроэнергии
2. совокупность взаимосвязанных электроустановок, предназначенных для производства, передачи и распределения электроэнергии
3. совокупность линий электропередач, предназначенных для производства, передачи и распределения электроэнергии
4. совокупность электростанций, предназначенных для производства, передачи и распределения электроэнергии

51. Энергетическая система (ЭС) - это

1. совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, потребителей, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом
2. совокупность электростанций и электрических сетей, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической энергии при общем управлении этим режимом
3. совокупность электрических и тепловых сетей и потребителей, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования электрической и тепловой энергии
4. совокупность электростанций и тепловых сетей, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом

52. Электроэнергетической системой (ЭЭС) называется

1. часть энергетической системы без тепловых сетей и потребителей теплоты
2. часть энергетической системы с тепловыми сетями и потребителями теплоты
3. часть энергетической системы и потребителей электрической энергии
4. часть энергетической системы с электросетями

53. Электростанцией называется

1. установка или группа установок, предназначенных для производства электрической энергии
2. установка или группа установок, предназначенных для распределения электрической энергии или электрической и тепловой энергии
3. установка или группа установок, предназначенных для производства электрической энергии или электрической и тепловой энергии
4. установка или группа установок, предназначенных для потребления электрической энергии или электрической и тепловой энергии

54. Воздушной (ВЛ) или кабельной (КЛ) линией электропередачи

1. называется электроустановка, являющаяся совокупностью токоведущих элементов, их изоляции и несущих конструкций, предназначенных для передачи электроэнергии на расстоянии

2. называется электроустановка, являющаяся совокупностью токоведущих элементов, их изоляции и несущих конструкций, предназначенных для потребления электроэнергии на расстоянии

3. называется электроустановка для распределения электроэнергии на расстоянии

4. называется электроустановка, являющаяся совокупностью токоведущих элементов, их изоляции и несущих конструкций, предназначенных для производства электроэнергии

#### 55. Приемным пунктом электроэнергии

1. называется электроустановка, на которую поступает электроэнергия для электроприемников предприятия от внешнего источника питания.

2. называется линия электропередачи, на которую поступает электроэнергия для электроприемников предприятия от внешнего источника питания.

3. называется кабельная линия, на который поступает электроэнергия для электроприемников предприятия от внешнего источника питания.

4. называется электроустановка, на которую поступает электроэнергия для бытовых потребителей.

#### 56. Трансформаторной подстанцией называется электроустановка

1. предназначенная для преобразования электроэнергии одного сопротивления в электроэнергию другого сопротивления

2. предназначенная для преобразования электроэнергии одного значения тока в электроэнергию другого значения тока с помощью трансформатора

3. предназначенная для преобразования электроэнергии большего напряжения в электроэнергию меньшего напряжения с помощью трансформатора

4. предназначенная для преобразования электроэнергии одного напряжения в электроэнергию другого напряжения с помощью трансформатора

#### 57. Глубоким вводом называется

1. система питания электроэнергией, при которой электрическая линия подводится возможно дальше к электроустановкам потребителей для уменьшения числа ступеней трансформации, снижения потерь мощности и энергии

2. система питания электроэнергией, при которой электрическая линия подводится возможно ближе к электроустановкам потребителей для уменьшения числа ступеней трансформации, снижения потерь мощности и энергии

3. система питания электроэнергией, при которой электрическая линия подводится возможно ближе к электроустановкам потребителей для увеличения числа ступеней трансформации и снижения потерь мощности и энергии

4. система питания электроэнергией, при которой электрическая линия подводится возможно ближе к электроустановкам потребителей для увеличения числа ступеней трансформации и увеличения потерь мощности и энергии

#### 58. Центральным РУ

1. называется РУ, предназначенное для распределения электроэнергии на одном напряжении с преобразованием и без трансформации, не входящее в состав подстанции
2. называется РУ, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении с трансформацией, входящее в состав подстанции
3. называется РУ, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования и трансформации, не входящее в состав подстанции.
4. называется РУ, предназначенное для передачи электроэнергии на разных напряжениях без преобразования и трансформации, не входящее в состав подстанции

#### 59. Основная задача ЭЭС –

1. обеспечить централизованное энергоснабжение при едином оперативно-диспетчерском регулировании процессов производства, передачи и распределения электроэнергии.
2. обеспечить качество электроэнергии
3. обеспечить надежность электроснабжения
4. обеспечить энергоснабжение бытовых потребителей

#### 60. Качество электрической энергии – это

1. степень соответствия установленному значению напряжения
2. степень соответствия установленному значению тока
3. степень соответствия параметров электрической энергии их установленным значениям
4. степень соответствия электрической энергии требуемому объему потребления

#### 61. Отклонение частоты –

1. это показатель качества электрической энергии, который определяется разностью между фактическим и номинальным значениями напряжения, усредненным за 10 мин
2. это показатель качества электрической энергии, который определяется разностью между фактическим и номинальным значениями частоты, усредненная за 10 мин.
3. это показатель качества электрической энергии, который определяется разностью между фактическим и номинальным значениями тока, усредненным за 10 мин
4. это показатель качества электрической энергии, который определяется разностью между значениями сопротивления потребителя и поставщика электроэнергии, усредненная за 10 мин

#### 62. Колебания частоты- это

1. разность между наибольшим и наименьшим значениями напряжения за определенный промежуток времени.
2. разность между наибольшим и наименьшим значениями мощности за определенный промежуток времени.
3. разность между наибольшим и средним значениями основной частоты за определенный промежуток времени.
4. разность между наибольшим и наименьшим значениями основной частоты за определенный промежуток времени.

#### 63. Отклонение напряжения – это

1. относительная разность (в процентах) между его фактическим значением тока и номинальным  $U_{ном}$  значениями, возникающая при сравнительно медленном изменении режима
2. относительная разность (в процентах) между его номинальным  $U_{ном}$  и фактическим  $U$  значениями, возникающая при сравнительно медленном изменении режима
3. относительная разность (в процентах) между его фактическим  $U$  и номинальным  $U_{ном}$  значениями, возникающая при сравнительно медленном изменении режима
4. относительная разность (в процентах) между напряжением в начале линии и в конце, возникающая при сравнительно медленном изменении режима

#### 64. Напряжение постоянного тока — это

1. напряжение постоянного тока или напряжение выпрямленного тока с содержанием пульсаций не более 10% от действующего значения
2. напряжение переменного тока или напряжение выпрямленного тока с содержанием пульсаций не более 10% от действующего значения
3. напряжение постоянного тока или напряжение выпрямленного тока
4. напряжение постоянного тока или напряжение выпрямленного тока с содержанием пульсаций не более 0, 5% от действующего значения

#### 65. Электроснабжение — это

1. обеспечение потребителей электрической энергией.
2. обеспечение потребителей тепловой энергией
3. обеспечение потребителей топливом
4. обеспечение потребителей газом

#### 66. Нормальный режим потребителя электрической энергии — это

1. режим, при котором обеспечиваются максимальные значения параметров его работы
2. режим, при котором обеспечиваются заданные значения параметров его работы.

3.режим, при котором обеспечиваются минимальные значения параметров его работы

4. режим, при котором обеспечиваются усредненные значения параметров его работы

67. Расчетный учет электроэнергии—это

1. учет выработанной электроэнергии для денежного расчета за нее.
2. учет выработанной, а также отпущенной потребителям электроэнергии для денежного расчета за нее.

1. учет выработанной, а также отпущенной бытовым потребителям электроэнергии для денежного расчета за нее.
2. учет выработанной, а также отпущенной промышленным потребителям электроэнергии для денежного расчета за нее.

68.

3. учет выработанной, а также отпущенной потребителям электроэнергии для денежного расчета за нее.

68.Счетчики технического учета—это

1. счетчики, устанавливаемые для технического учета.

2. счетчики, устанавливаемые для расчетного учета

3.счетчики, устанавливаемые для технического и расчетного учета

4. счетчики, устанавливаемые для измерения напряжения

69. Проводящая часть электроустановки —это

1. часть, которая может проводить электрический ток.

2. часть, которая не может проводить электрический ток.

3. часть, которая может проводить тепло

4. часть, которая может проводить энергию

70.Замыкание на землю — это

1.случайный электрический контакт между токоведущими частями, находящимися под напряжением

2.случайный электрический контакт между токоведущими частями, не находящимися под напряжением, и землей

3. случайный электрический контакт между токоведущими частями, находящимися под напряжением, и землей.

4.случайный электрический контакт между не токоведущими частями и землей

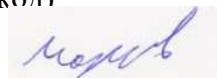
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02. Электроэнергетика и  
электротехника

(кол)

(название)



А.С. Морозов  
И.О. Фамилия

« 9 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с  
потребителями**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Профиль(и) Электрические станции и подстанции

(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Курс 1

Семестр \_\_\_\_\_

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет 1 курс

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144

утвержденного \_\_\_\_\_  
28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики Зав. каф.  
«Электроснабжение»

(должность, кафедра)



(подпись)

Д.Е. Каширин

(Ф.И.О.)

(должность, кафедра)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 9 » марта 2022 г., протокол № 7а

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «Электроснабжение»

( кафедра)



Каширин

(подпись)

Д.Е.

(Ф.И.О.)

## 1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Основной целью** дисциплины «Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями» является формирование у будущего бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» общего представления об электроснабжении предприятий и населенных пунктов, основных понятий в энергетике, понятия энергоснабжающей организации, потребителя электроэнергии, отношений между энергоснабжающей организацией и потребителем, правовых норм в электроснабжении.

### 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>01 Образование и наука (в сфере научных исследований)</p> <p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<p>- электрические станции и подстанции;</p> <p>- электроэнергетические системы и сети;</p> <p>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</p> <p>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</p> <p>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>17 Транспорт 20 Электроэнергетика</p> <p>24 Атомная промышленность</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Проектный</p>	<p>– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД;</p>	<p>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</p> <p>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и</p>

		– выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	электротехнические установки высокого напряжения; - электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
20 Электроэнергетика  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Конструкторский	– разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Технологический	– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;  – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева; - тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения; - элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов; - судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды	Эксплуатационной	– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики; - электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и

<p>профессиональной деятельности в промышленности</p>			<p>электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p>
<p>16 Строительство и ЖКХ</p> <p>20 Электроэнергетика</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	<p>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p>
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</p> <p>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными,</p>

			<p><i>конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</i></p>
--	--	--	--

## **2 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями» индекс Б1. В.16 входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений

**Область профессиональной деятельности** выпускников включает:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);
- 17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);
- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,
- 24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);
- 27 Metallургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников являются:

Электрические станции и подстанции, электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, установки высокого напряжения различного назначения, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий и другие объекты

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

**Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Системное и критическое мышление</i>	<i>УК-1. Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</i>

**Таблица - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<i>Информационная</i>	<i>ОПК-1. Способен осуществлять поиск,</i>	<i>ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует</i>

<i>культура</i>	<i>обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	<i>алгоритмы с использованием программных средств.  ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</i>
	<i>ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК -5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.</i>

Таблица - Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения - нет

Таблица - Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный					
– контроль технического состояния технологического оборудования	Электрические станции и подстанции		ПКР-1 Способен участвовать в проектировании электрических	ПКР-1.2. Обосновывает выбор целесообразного	анализ опыта  ПС 20.012,

объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.			станций и подстанций	решения	20.026, 20.032.
---	--	--	-------------------------	---------	--------------------

## 2.1 4.Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы				
		1	2	3	4	5
заочная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8				
В том числе:	-	-				
Лекции	4	4				
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические занятия (ПЗ)	4	4				
Семинары (С)	-					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60	60				
В том числе:	-	-				
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-					
Расчетно-графические работы						
Реферат	-					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
<i>Контроль</i>	4	4				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет,	зачет				
Общая трудоемкость час	72	72				
Зачетные Единицы Трудоемкости	2	2				
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	8	8				

**3**

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	лекции	ЛР	ПЗ	КРС	СРС	Всего час.(без экз)	УК ПК
1.	Введение. ТЭК и его роль в экономике страны		-	-		2	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
2.	Финансово-экономическая структура энергоснабжающей организации. МРСК, Рязаньэнерго			-	-	2	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1

3.	Экономика и управление электростанциями	2	-	-	-	2	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
4.	Организация и управление энергообъектами. Электрические сети и системы			-	-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
5.	Экономика и управление предприятиями электрических сетей. Структура, организация, формы управления			-	-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
6.	Организация рынка в энергетике		-	-	-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
7.	Правовые основы взаимоотношений энергоснабжающих организаций и потребителей. Юридические и физические лица. Бланки протоколов, согласований, балансовая принадлежность. Центры питания	2		-	-	2	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
8.	Законы в энергетике		-	-	-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
9.	Воздушные линии электропередачи. Районы климатических условий.		-		-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
10.	Типы электростанций в районах, удаленных от сетей энергетической системы страны	-			-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
11.	Тепловые электростанции, виды ТЭС, оборудование.	-			-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
12.	Гидроэлектростанции, их классификация по схеме сооружений, оборудование. Автоматизация. Работа ГЭС совместно с тепловой электростанцией и в энергосистеме.	-			-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
13.	Типы и область использования электростанций на нетрадиционных источниках электроэнергии (солнце, ветер, биологическое топливо и т. д.).	-			-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1

14.	Качество электрической энергии. Сертификация предприятий по качеству электрической энергии.	-	--		-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
15.	Правила пользования электроэнергией. Тарифы на электроэнергию. Определение платы за электроэнергию.	-		2	-	4	6	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
16.	Учет электроэнергии. Способы и различные средства учета электроэнергии. Счетчики электрической энергии. Требования к установке счетчиков.	-		2	-	4	6	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
17.	Потери электроэнергии. Расчеты потери электроэнергии. Выбор мероприятий по снижению потерь энергии.	-			-	4	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
	Контроль						4	
	Итого	4		4		60	72	

### 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

№ п/п	Наименов. дисциплин	№ разделов дисциплины из таблицы 5.1.																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Предшествующие дисциплины																		
1.	Введение в профессию	+	+	+	+	+	+											
2.	Физика									+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																		
1.	Электроснабжение									+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Энергетические установки									+	+	+	+	+	+			
3.	Электрические и электронные аппараты							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3. Содержание разделов дисциплины по лекциям.

№ п/п	Наименование раздела	Темы лекций	Всего час.(б)	УК ПК
-------	----------------------	-------------	---------------	-------

	ДИСЦИПЛИНЫ		ез экз)	
1.	3	Экономика и управление электростанциями	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
2.	7	Правовые основы взаимоотношений энергоснабжающих организаций и потребителей. Юридические и физические лица. Бланки протоколов, согласований, балансовая принадлежность. Центры питания	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
		Итого	4	

#### 5.4. Лабораторный практикум - не предусмотрено

#### 5.5. Практические занятия.

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Компетенции УК, ПК
1	15.	Правила пользования электроэнергией. Тарифы на электроэнергию. Определение платы за электроэнергию.	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
2	16.	Учет электроэнергии. Способы и различные средства учета электроэнергии. Счетчики электрической энергии. Требования к установке счетчиков.	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1
		Итого	4	

#### 4 5.6 Научно-практические занятия -нет

№ п/п	Наименование разделов	Тематика научно-практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.				

5

6

7

#### 5.7 Коллоквиумы- нет

№ п/п	Наименование разделов	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.				

#### 5.8. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисц	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час)	компетенции УК, ПК	Контроль выполнения работы (опрос, тест,

	. Из т.5.1.				дом.задание и т.д.)
1.	1.	Введение. ТЭК и его роль в экономике страны	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
2.	2.	Финансово-экономическая структура энергоснабжающей организации. МРСК, Рязаньэнерго	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
3.	3.	Экономика и управление электростанциями	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
4.	4.	Организация и управление энергообъектами. Электрические сети и системы	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
5.	5.	Экономика и управление предприятиями электрических сетей. Структура, организация, формы управления	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
6.	6.	Организация рынка в энергетике	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
7.	7.	Правовые основы взаимоотношений энергоснабжающих организаций и потребителей. Юридические и физические лица. Бланки протоколов, согласований, балансовая принадлежность. Центры питания	2	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
8.	8.	Законы в энергетике	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
9.	9.	Воздушные линии электропередачи. Районы климатических условий.	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
10.	10.	Типы электростанций в районах, удаленных от сетей энергетической системы страны	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
11.	11.	Тепловые электростанции, виды ТЭС, оборудование.	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
12.	12.	Гидроэлектростанции, их	4	УК-1	опрос, тест,

		классификация по схеме сооружений, оборудование. Автоматизация. Работа ГЭС совместно с тепловой электростанцией и в энергосистеме.		ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	зачет
13.	13.	Типы и область использования электростанций на нетрадиционных источниках электроэнергии (солнце, ветер, биологическое топливо и т. д.).	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
14.	14.	Качество электрической энергии. Сертификация предприятий по качеству электрической энергии.	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
15.	15.	Правила пользования электроэнергией. Тарифы на электроэнергию. Определение платы за электроэнергию.	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
16.	16.	Учет электроэнергии. Способы и различные средства учета электроэнергии. Счетчики электрической энергии. Требования к установке счетчиков.	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
17	17.	Потери электроэнергии. Расчеты потери электроэнергии. Выбор мероприятий по снижению потерь энергии.	4	УК-1 ОПК-1 ОПК-5 ПКР-1	опрос, тест, зачет
		Итого	60		

**5.9. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено учебным планом**

**Примерная тематика расчетно- графической работы – не предусмотрено учебным планом**

**5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий**

Перечень компетенций	Виды занятий					Форма контроля
	Л	лаб.	Пр.	КР	СРС	
УК-1	+	-	+	-	+	Тест, конспект, устный и письменный ответ на зачете
ОПК-1	+	-	+		+	Тест, конспект, устный и письменный ответ на зачете
ОПК-5	+	-	+		+	Тест, конспект, устный и письменный ответ на зачете

ПКР-1	+	-	+		+	Тест, конспект, устный и письменный ответ на зачете
-------	---	---	---	--	---	---

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 6.1 Основная литература

1. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42194>
2. Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Передача, распределение, преобразование электрической энергии : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3341-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91687.html>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Пособие для изучения «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» (тепломеханическая часть) / . — Москва : ЭНАС, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-4248-0013-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76961.html>
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / . — Москва : ЭНАС, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-4248-0072-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76186.html>
3. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах : пособие для изучения и подготовки к проверке знаний / составители В. В. Красник. — Москва : ЭНАС, 2017. — 512 с. — ISBN 978-5-4248-0092-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76932.html>

### 6.3 Периодические издания

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». — 2009 - . — Рязань, 2015 - . - Ежекварт. — ISSN : 2077 - 2084
2. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". — 2000- . — М., 2015- . — Двухмесяч.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

#### **6.5 Методические указания к практическим занятиям, лабораторным занятиям :**

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями» для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль подготовки «Электрические станции и подстанции», Каширин Д.Е. 2020 г

#### **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями» для студентов очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль подготовки «Электрические станции и подстанции», Каширин Д.Е. 2020 г

#### **7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

– Office 365 для образования, № лицензии 70dac036-3972-4f17-8b2c626c8be57420;  
Windows XP Professional SP3 Rus. № лицензии 63508759; свободнораспространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome  
Thunderbird, Adobe Acrobat Reader

#### **8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

#### **9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями»

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности																	
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

9. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	«не зачтено»	«зачтено»

**2.2 Текущий контроль**

Индекс компетенции	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания/№ блока		
						Поруд	Повхор.	Высотл
УК-1	Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1-17	<p><i>УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.</i></p> <p><i>УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</i></p>	Лекционные занятия, ПЗ, самостоятельная работа	Тестовые задания. зачет	Б1 1.1.- 1.3; 2.1.- 2.5.; 3.1.- 3.3; 8.1.- 8.2; 9.1.- 9.4	Б2 1.1.- 1.4 2.1.- 2.8.; 3.1.- 3.4; 8.1.- 8.4.; 9.1.- 9.5	Б3 1.1.- 1.6 2.1.- 2.9.; 3.1.- 3.6; 8.1.- 8.5.; 9.1.- 9.9

ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1-17	ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с использованием программных средств.  ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	Лекционные занятия, ПЗ, самостоятельная работа	Тестовые задания. Зачет	пз. 1.1-1.3 2.1.-2.2. 3.1.-3.2 4.1.-5.1.-5.2 6.1. 7.1 8.1 9.1.-9.2	пз 1.1-1.4 2.1.-2.3. 3.1.-3.4 4.1.-4.2 5.1.-5.3 6.1.-6.2 7.1 8.1-8.2 9.1.-9.3	пз 1.1-1.6 2.1.-2.3. 3.1.-3.5 4.1.-4.2 5.1.-5.3 6.1.-6.3 7.1 8.1-8.2 9.1.-9.4
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	1-17	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и	Лекционные занятия, ПЗ, самостоятельная работа	Тестовые задания. Зачет	пз. 1.1-1.3 2.1.-2.2. 3.1.-3.2 4.1.-5.1.-5.2 6.1. 7.1 8.1 9.1.-9.2	пз 1.1-1.4 2.1.-2.3. 3.1.-3.4 4.1.-4.2 5.1.-5.3 6.1.-6.2 7.1 8.1-	пз 1.1-1.6 2.1.-2.3. 3.1.-3.5 4.1.-4.2 5.1.-5.3 6.1.-6.3 7.1 8.1-

			<i>неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.</i>				8.2 9.1.- 9.3	8.2 9.1.- 9.4
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	1-17	ПК-1.2  Обосновывает выбор целесообразного решения	Лекционные занятия, ПЗ, самостоятельная работа	Тестовые задания. Зачет	пз. 1.1- 1.3 2.1.- 2.2. 3.1.- 3.2 4.1. 5.1.- 5.2 6.1. 7.1 8.1 9.1.- 9.2	пз 1.1- 1.4 2.1.- 2.3. 3.1.- 3.4 4.1.- 4.2 5.1.- 5.3 6.1.- 6.2 7.1 8.1- 8.2 9.1.- 9.3	пз 1.1- 1.6 2.1.- 2.3. 3.1.- 3.5 4.1.- 4.2 5.1.- 5.3 6.1.- 6.3 7.1 8.1- 8.2 9.1.- 9.4

### 2.3 Промежуточная аттестация

КОД	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	<i>Способен осуществлять, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	Лекции, практические занятия. СРС	зачет	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету
ОПК-1	<i>Способен осуществлять поиск, обработку и анализ</i>	Лекции, практические занятия. СРС	зачет	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету

	<i>информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>					
ОПК-5	<i>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i>	Лекции, практические занятия. СРС	зачет	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету
ПК-2	<i>Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</i>	Лекции, практические занятия. СРС	зачет	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету	Вопросы к зачету

#### **2.4. Критерии оценки на зачете**

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений используемых в электроэнергетике, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, связанные с энергетикой. Знать основные законы производства, передачи и распределения ээ, типы электрических станций, способы производства ээ на них, основы себестоимости производства ээ на различных типах электрических станций. Основные тарифы на ээ. Учет потребления ээ. Основные законы энергетики. Умение работать со справочной литературой. Обосновать выбор принятого решения.
«зачтено», повышенный уровень	Обучающийся показал несущественные пробелы в знаниях основных положений используемых в электроэнергетике, умения самостоятельно решать конкретные практические задачи, используемые в энергетике, в знании основных законов производства, передачи и распределения ээ, типы электрических станций, способы производства ээ на них. Основные законы энергетики. Умение работать со справочной литературой. Обосновать выбор принятого решения.

«зачтено», пороговый уровень	Обучающийся существенные пробелы в знаниях основных положений используемых в электроэнергетике, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, связанные с производством, передачей электроэнергии Умение работать со справочной литературой. Обосновать выбор принятого решения.
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились значительные пробелы в знаниях основных положений используемых в электроэнергетике. Неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

**2. 5. Критерии оценки контрольной работы – не предусмотрено**

**2.6. Критерии оценки письменного задания не (предусмотрено)**

**2.7.. Критерии оценки практического занятия**

Оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
«удовлетворительно»	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств.

**2.8. Критерии оценки тестов**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2

		или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Контрольные задания

1. Методические указания для выполнения практических занятий. Максименко Л.Я. 2014 г.

Задания 1.1.-1.6; 2.1.-2.3; 3.1-3.5; 4.1-4.2; 5.1.- 5.3; 6.1.- 6.3.; 7.1; 8.1 - 8.2.; 9.1.- 9.4.;

### 3.2. Тестовые задания

Блок 1, Блок 2, Блок 3.

### 3.3. Варианты к заданию РГР – не предусмотрено

### 3.4. Контрольные вопросы

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»**

рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2014 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2014 года.

### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

**4.2.1. Методические указания по проведению контрольной работы – не предусмотрено**

**4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы - не предусмотрено**

**4.2.3. Методические указания по проведению тестирования**

	Сроки проведения текущего контроля	После изучения дисциплины «Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями»
--	------------------------------------	---

2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 133 во время лабораторных занятий
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 133 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Бочков П.Э.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов	обучающийся не может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Бочков П.Э.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГАТУ

#### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

##### **4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю**

### ТЕСТЫ по дисциплине

Энергоснабжающие организации и их взаимоотношения с потребителями

**Уровень основной образовательной программы:** бакалавриат

**Направление подготовки:** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Профиль:** Электрические станции и подстанции

**Форма обучения:** очная, заочная

Курс 1 ОФО  
1 ЗФО

**Тема 1**

1. Сколько этапов различают в развитии энергетики?
  1. 2
  2. 3
  3. 4
  4. 5
2. План ГОЭЛРО был принят
  1. в 1918 году
  2. в 1920 году
  3. в 1925 году
  4. в 1932 году
3. По плану ГОЭЛРО было намечено строительство крупных электростанций в количестве
  1. 25
  2. 30
  3. 20
  4. 40
4. План ГОЭЛРО в основном был выполнен
  1. в 1935 году
  2. в 1925 году
  3. в 1930 году
  4. в 1940 году
5. ТЭК делится на отрасли системы и предприятия
  1. добывающие преобразующие передающие и потребляющие
  2. добывающие и потребляющие
  3. добывающие передающие и потребляющие
  4. добывающие распределяющие и использующие
6. По функциональному назначению линии электропередач делятся на
  1. промышленные и бытовые
  2. потребительские и распределительные
  3. межсистемные и распределительные
  4. городские и сельские
7. Первый этап развития энергетики
  1. 1800 – 1850 г.г.
  2. 1800-1870 г.г.
  3. 1790-1890 г.г.
  4. 1800- 1900 г.г.
8. Второй этап развития энергетики
  1. 1870-начало хх века
  2. 1850- 1890г.г.
  3. 1800-1900 г.г.
  4. 1850-1870г.г.

9. Третий этап развития энергетики

- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. 1870-1900 г.г.   | 2. 1890-1900 г.г.           |
| 3. 1800 – 1930 г.г. | 4. начало XX века – 1930 г. |

10. Четвертый этап развития энергетики

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. 1930-1980 г.г.   | 2. 1900 – 1960 г.г. |
| 3. 1900 – 1970 г.г. | 4. 1930-1965 г.г.   |

11. Пятый этап развития энергетики

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. 1960-2000 г.г.   | 2. 1980 г.- по н.в. |
| 3. 1970 – 2000 г.г. | 4. 1980 – 2000 г.г. |

**Тема 2**

12. ТЭС для производства электроэнергии используют

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. энергию солнца | 2. энергию воды               |
| 3. энергию ветра  | 4. энергию сжигаемого топлива |

13. ГЭС для производства энергии используют

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. энергию солнца | 2. энергию воды               |
| 3. энергию ветра  | 4. энергию приливов и отливов |

14. АЭС для производства энергии используют

- |                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1. энергию солнца | 2. освобождение внутриатомной энергии |
| 3. энергию воды   | 4. энергию сжигаемого топлива         |

15. ГАЭС для производства энергии используют

- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| 1. энергию солнца | 2. энергию биоресурсов |
|-------------------|------------------------|

3. энергию воды и аккумулируют ее 4. энергию топлива и аккумулируют ее

16. Энергосистемы по мощности делятся на

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. 2 группы | 2. 4 группы   |
| 3. 3 группы | 4. не делятся |

17. Энергосистемы по структуре делятся на

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. 4 группы | 2. 3 группы   |
| 3. 2 группы | 4. не делятся |

18. Территориально энергосистемы делятся на

1. местные и региональные
2. районные объединенные и единую энергосистему РФ
3. региональные федеральные и объединенные
4. районные региональные и объединенные РФ

19. В энергетике различают следующие виды системного резерва генерирующих мощностей

1. ремонтный временный и постоянный
2. временный постоянный и народнохозяйственный
3. постоянный и аварийный
4. ремонтный аварийный и народнохозяйственный

20. По степени мобильности включения под нагрузку различают

1. средний скорый и горячий резервы
2. вращающийся горячий и холодный резервы
3. вращающийся режимный и скорый
4. горячий холодный и режимный

21. Финансирование энергетики делится на

1. внутреннее финансирование и хозрасчет
2. самофинансирование и внешнее финансирование

3. внутреннее и внешнее финансирование
4. внутреннее и зарубежное финансирование
22. Внутренние источники финансирования энергетики
  1. амортизационный фонд и самофинансирование
  2. амортизационный фонд и прибыль
  3. прибыль и хозрасчет
  4. амортизационный фонд и акции
23. Внешние источники финансирования энергетики подразделяются на
  1. долевые и акции
  2. долевые долговые и кредиты
  3. долевые и долговые
  4. долговые и кредиты
24. Преимущество эмиссии акций заключается в
  1. высокие выплаты по акциям
  2. отсутствие фиксированных выплат
  3. небольшая стоимость обслуживания
  4. отсутствие фиксированных выплат и небольшая стоимость обслуживания
25. Различают два варианта размещения акций
  1. публичное и частное
  2. частное и ограниченное
  3. неограниченное и частное
  4. публичное и ограниченное
26. Чтобы разместить акции необходимо
  1. сделать оценку прибыли предприятия
  2. определить себестоимость акций
  3. сделать оценку предприятия и определить рыночную стоимость акций
  4. определить рыночную стоимость акций
27. Главные положительные черты банковского кредитования
  1. оперативность
  2. низкие ставки
  3. высокие ставки
  4. доступность
28. Главные недостатки банковского кредитования
  1. высокие ставки
  2. недоступность для широкого круга
  3. невозвратность средств
  4. возвратность средств
29. В отношении облигаций существует законодательное требование
  1. выпуск облигаций должен быть ограничен
  2. выпуск облигаций должен быть на сумму не превышающую размер уставного капитала
  3. выпуск облигаций должен быть на сумму превышающую размер уставного капитала
  4. выпуск облигаций должен быть неограничен

### **Тема 3**

30. Потери в электроэнергии делятся на
  1. технические и коммерческие
  2. технические и условные
  3. условные и переменные
  4. переменные и коммерческие
31. Договор энергоснабжения является
  1. ограниченным
  2. публичным
  3. непубличным

4. неограниченным
32. Договор энергоснабжения является
  1. договором поставки энергии
  2. договором продажи
  3. договором купли
  4. договором купли-продажи
33. Филиал «Рязаньэнерго» состоит
  1. из 4 ПО
  2. из 3 ПО
  3. из 5 ПО
  4. из 6 ПО
34. Межсистемные линии электропередачи выполняют функцию
  1. транспорта энергии между электростанциями и потребителями
  2. транспорта энергии между электростанциями и ТП
  3. транспорта энергии между ТП и потребителями
  4. транспорта энергии между энергосистемами и отдельными предприятиями
35. Межсистемные линии электропередачи – это линии напряжением
  1. 220 кВ и 110 кВ
  2. 750 кВ 500 кВ 330 кВ 220 кВ и иногда 110 кВ
  3. 750 кВ 500 кВ 330 кВ
  4. 110 кВ 35 кВ 10 кВ
36. Распределительные линии электропередачи
  1. доводят энергию до потребителя
  2. распределяют энергию между ТП
  3. распределяют энергию между РЭС
  4. распределяют энергию между ПЭС
37. Распределительные линии – это линии напряжением
  1. 220 в 380 в 04 кВ
  2. 35 кВ и иногда 110 кВ
  3. 220 в и 6-10 кВ
  4. 220 в 380 в 6-10 кВ 35 кВ и иногда 110 кВ
38. Энергосистемы подразделяются по
  1. напряжению
  2. мощности и напряжению
  3. по мощности структуре генерирующих мощностей и территориально
  4. по мощности и структуре.
39. По мощности энергосистемы делятся на напряжение
  1. 04 кВ 10 кВ 35 кВ
  2. 500 кВ 750 кВ 330 кВ
  3. от 1 до 5 млн. кВ свыше 5 млн. кВ
  4. до 1 млн. кВ от 1 до 5 млн. кВ свыше 5 млн. кВ
40. Гидравлические энергосистемы – это системы где удельный вес ГЭС составляет
  1. менее 5 %
  2. 50% и более
  3. 90%
  4. от 95% до 100%
41. Теплофикационные энергосистемы – это системы где преобладают
  1. ТЭЦ и ГЭС
  2. ТЭЦ
  3. ТЭЦ и АЭС
  4. ТЭЦ и ГАЭС

42. Ремонтный резерв обеспечивает проведение
1. текущих ремонтов
  2. капитальных ремонтов
  3. текущих ремонтов, средних и капитальных
  4. используется всегда
43. Аварийный ремонт должен быть не меньше мощности
1. самого мелкого агрегата в системе
  2. пиковой нагрузки в системе
  3. максимальной нагрузки в системе
  4. самого крупного агрегата в системе
44. Народнохозяйственный резерв принимается равным
1. от 1% до 5 % максимальной нагрузки
  2. 1% максимальной нагрузки
  3. 10% максимальной нагрузки
  4. 50% максимальной нагрузки.

### Тема 5

45. В договоре энергоснабжения принимают участие
1. энергоснабжающая организация и руководитель РЭС
  2. руководитель РЭС и руководитель ПЭС
  3. руководитель ПЭС и энергоснабжающая организация
  4. энергоснабжающая организация и потребитель
46. Договор энергоснабжения узаконен
1. приказом по РЭС
  2. приказом по ПЭС
  3. приказом по предприятию-потребителю
  4. Гражданским Кодексом РФ
47. Промышленные потребители, присоединенная мощность которых менее 750 кВА, рассчитываются с энергоснабжающей организацией
1. по одноставочному тарифу
  2. по двухставочному тарифу
  3. по договорному тарифу
  4. по тарифу, установленному энергоснабжающей организацией
48. Двухставочный тариф для промышленных потребителей – это
1. плата за фактически потребленную электроэнергию и тариф на электроэнергию потребленную сверх
  2. плата за фактически потребленную электроэнергию и штрафы за нарушения договора
  3. плата за величину заявленного максимума и тариф за количество фактически потребленной энергии
  4. плата за заявленный максимум и тариф сверх него
49. Договор считается незаключенным, если
1. нет подписи всех руководителей энергоснабжающей организации
  2. отсутствует условие о количестве поставляемой электроэнергии
  3. нет подписи руководителя отдела кадров организации потребителя
  4. не подписан ни одной из сторон, участвующих в договоре
50. Договор заключается с абонентом при наличии у него
1. энергопринимающего устройства
  2. исправного оборудования
  3. устава предприятия
  4. только средств контроля и учета потребления электроэнергии
51. Точкой поставки электроэнергии является физическая точка, в которой
1. установлены средства контроля и учета потребления энергии
  2. установлен понижающий трансформатор

3. происходит поставка электроэнергии и которая зафиксирована в договоре
  4. происходит измерение мощности потребляемой энергии
52. Точка поставки совпадает
1. с точкой установки средств учета и контроля
  2. с точкой балансовой принадлежности
  3. с точкой измерения напряжения сети
  4. с точкой измерения сопротивления сети

53. Центром питания является
1. понижающий трансформатор
  2. повышающий трансформатор
  3. РУ электростанции
  4. РУ электростанции или понизительной подстанции

## **Тема 6**

54. Что из перечисленного не входит в обязанности и права энергоснабжающей организации
1. подавать электроэнергию абоненту в количестве, указанном в договоре
  2. изменять количество поставляемой электроэнергии и мощности в одностороннем порядке
  3. поддерживать показатели качества энергии в соответствии с нормами
  4. обеспечивать требуемую категорию по надежности потребителей.

55. В каком их перечисленных случаев энергоснабжающая организация не имеет право прекратить отпуск электроэнергии потребителю
1. за соблюдение условий договора
  2. за самовольное присоединение электроприемников к сети
  3. за нарушение установленных договором режимов потребления
  4. за нарушение схем учета по вине абонента

56. Что из перечисленных условий не относится к правам и обязанностям абонента
1. производить оплату потребленной электроэнергии с соблюдением сроков, размеров и порядка оплаты
  2. вести ежесуточный учет потребленной электроэнергии
  3. с изменением технологического процесса изменять показатели качества электроэнергии
  4. поддерживать показатели качества электроэнергии

57. Что из перечисленных условий не относится к правам и обязанностям абонента
1. не уведомлять энергоснабжающую организацию о нарушении схем энергоснабжения
  2. обеспечивать безопасность эксплуатируемых сетей и оборудования
  3. обеспечивать сохранность на своей территории электрооборудования ВЛ, КЛ, средств учета
  4. не производить самовольное присоединение приборов учета к сети энергоснабжающей организации

58. Что из перечисленных условий не относится к правам и обязанностям абонента
1. уведомлять энергоснабжающую организацию о всех нарушениях схем энергоснабжения
  2. не подключать к своим сетям электроприемники субабонентов, письменно разрешенных энергоснабжающей организацией
  3. уведомлять энергоснабжающие организации о неисправности приборов учета
  4. в 3-хдневный срок уведомить энергоснабжающую организацию об изменении юридического адреса

59. Абонент имеет право
1. требовать возмещения причиненного ущерба
  2. не требовать поддержания показателей качества электроэнергии
  3. заявлять в энергоснабжающую организацию об ошибках в платежных документах

4. требовать поверки и производить замену приборов учета при обнаружении неисправности
60. Для заключения договора энергоснабжения необходимо представить документы, полноту и качество оформления которых проверяет
1. представитель энергоснабжающей организации
  2. инспектор Энергосбыта
  3. юрист от потребителя
  4. сам потребитель
61. Отказ энергоснабжающей организации от заключения публичного договора при наличии возможности
1. не допускается
  2. допускается без объяснения причин
  3. допускается, но не всегда
  4. допускается с объяснением причин
62. Все положения договора энергоснабжения должны отвечать
1. интересам энергоснабжающей организации
  2. действующим законам и нормативным актам
  3. интересам потребителя
  4. интересам энергоснабжающей организации и потребителя
63. Согласно Указу Президента любой документ, который принимается исполнительным органом и затрагивает интересы юридических и физических лиц должен быть опубликован в газете
1. «Российские ведомости»
  2. «Российской газете»
  3. «Российские вести»
  4. «Вести Москвы»

#### **Тема 7**

64. Электроэнергия не может быть
1. договором хранения
  2. договором купли-продажи
  3. публичным договором
  4. договором энергоснабжения
65. Не существует следующего понятия мощности
1. полная мощность
  2. реактивная мощность
  3. активная мощность
  4. нереактивная мощность
66. Активная энергия идет
1. в полезную работу электроприемников
  2. преобразуется в электрическую энергию
  3. преобразуется в электромагнитную энергию
  4. идет на обмен электромагнитных полей
67. Реактивная энергия идет
1. на совершение только механической энергии
  2. на преобразование в световую энергию
  3. на обмен электромагнитных полей и работы не совершает
  4. на определение технических потерь
68. Электрические сети – это часть электрической системы, которая состоит
1. из ВЛ и КЛ
  2. из подстанций различных напряжений
  3. из линий электропередачи высокого напряжения

4. подстанций и линий электропередачи различного напряжения.
69. Электрические сети разделяются на
1. сети ниже 110 кВ и выше 110 кВ
  2. на распределительные и питающие сети
  3. на сети до 1 кВ и выше 1 кВ
  4. на сети бытовые и промышленные
70. Номинальное напряжение – это напряжение приемников
1. от 0,4 кВ до 6 кВ
  2. от 6 кВ до 10 кВ
  3. при котором они нормально и экономично работают
  4. напряжение выше 10 кВ
71. Номинальное напряжение
1. указывают в паспорте электроприемника
  2. это напряжение, при котором испытывают электроприемники
  3. это напряжение, при котором электроприемник работает с максимальной нагрузкой
  4. это напряжение данной сети

### **Тема 8**

72. Какое оборудование не относится к оборудованию ВЛ
1. опоры
  2. изоляторы
  3. кабели
  4. линейная арматура
73. Горизонтальное расстояние между центрами двух опор называется
1. пролет
  2. провес
  3. промежуток
  4. нормативное расстояние
74. Наименьшее расстояние по вертикали от провода до земли называется
1. вертикалью
  2. габаритом
  3. провесом
  4. стрелой
75. Провода должны обладать
1. низкой проводимостью
  2. нормативной проводимостью
  3. не обладать проводимостью
  4. высокой проводимостью
76. Провода должны
1. не обладать механической прочностью
  2. обладать достаточной механической прочностью
  3. у них слабая механическая прочность
  4. прочность провода может быть любой
77. Лучшей проводимостью из названных металлов обладает
1. алюминий
  2. сталь
  3. сплавы алюминия
  4. медь
78. Меньшей проводимостью из названных металлов обладает
1. алюминий
  2. сталь
  3. сплавы алюминия
  4. медь

79. Для изоляции проводов и крепления их к опорам применяют
1. изоляторы
  2. тросы
  3. сами провода
  4. металлический крепеж
80. Для изготовления изоляторов не используют
1. стекло
  2. фарфор
  3. полимерные материалы
  4. металл
81. Для изготовления опор не используют материал
1. дерево
  2. железобетон
  3. металл
  4. полимерные материалы
82. Территория страны разделена на районы, которые отличаются толщиной стенки гололеда
1. на 5 районов
  2. на 3 районы
  3. на 4 районы
  4. на 2 района
83. По скоростным напорам ветра территория страны разделена на
1. на 5 районов
  2. на 3 района
  3. на 7 районов
  4. на 4 района
84. Какой источник энергии не относится к традиционным
1. уголь
  2. нефть
  3. газ
  4. ветер
85. Какой источник энергии не относится к нетрадиционным
1. солнце
  2. приливы и отливы
  3. биомасса
  4. мазут

## **Тема 9**

86. Какой из названных тарифов не является тарифом на электроэнергию
1. одноставочный
  2. трехкратный
  3. двуставочный
  4. многоставочный
87. Какой тариф применяют за нарушение договорных условий
1. одноставочный
  2. льготный
  3. поощрительный
  4. штрафной
88. Какой тариф применяют в качестве премирования
1. многократный
  2. льготный
  3. двухтарифный
  4. поощрительный
89. Счетчики электрической энергии не бывают

1. индукционные
  2. электронные
  3. цифровые
  4. механические
90. Счетчик электроэнергии применяют
1. для учета и контроля потребления электроэнергии
  2. измерения тока
  3. измерения напряжения
  4. измерения сопротивления
91. Вольтметр применяют для
1. измерения тока
  2. измерения сопротивления
  3. измерения мощности
  4. измерения напряжения
92. Амперметр применяют
1. для измерения сопротивления
  2. измерения напряжения
  3. измерения тока
  4. измерения энергии и мощности
93. В каких единицах измеряется ток?
1. Вольт
  2. Ампер
  3. Ом
  4. Ватт
94. В каких единицах измеряется напряжение?
1. Джоуль
  2. Ом
  3. метр
  4. Вольт
95. В каких единицах измеряется сопротивление?
1. Ампер
  2. Вольт
  3. Ом
  4. Джоуль
96. Энергетический рынок делится на зоны
1. Европейскую и Сибирскую
  2. Центральную и Дальневосточную
  3. Северную и Южную
  4. Центральную и Сибирскую
97. Тарифы на энергию и мощность контролирует и регулирует
1. энергоснабжающая организация
  2. никто не контролирует
  3. государство
  4. потребитель
98. Основой структуры электроэнергетической отрасли являются
1. электрические станции
  2. электрические сети
  3. трансформаторные подстанции
  4. энергоснабжающие организации
99. ТЭС подразделяются на электростанции
1. КЭС и ГЭС
  2. ТЭЦ и КЭС

3. ГЭС И ГАЭС

4. ГАЭС И АЭС

100. АЭС работают по типу электростанций

1. ветровых

2. солнечных

3. тепловых

4. гидроэлектростанций

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образова-  
ния бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление(я) подготовки (специальность) Электроэнергетика и электротехника

(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль(и)) Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

(очная, заочная)

Форма обучения очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4

Семестр 4

Зачет 8 семестр

Экзамен -

Рязань 2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного № 144 от 28.02.2018

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик: профессор кафедры зоотехнии и биологии

Нефедова С. А.



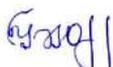
Нефедова С. А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры зоотехнии и биологии 9 марта 2022 года, протокол № 7а.

Заведующий кафедрой зоотехнии и биологии



Быстрова И. Ю.

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

**Целью изучения** дисциплины «Инженерная экология» является изучение масштабов и методов контроля негативного антропогенного воздействия на биосферу, а также способов регламентирования и снижения антропогенной нагрузки.

**Задачи освоения** учебной дисциплины:

- дать научные основы экологического контроля;
- изучить организацию и структуру экологического контроля;
- освоить принципы и методы реализации контроля;
- освоить меры защиты биосферы от загрязнений;
- рассмотреть организацию природоохранной деятельности и меры по обеспечению экологической безопасности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с ФГОС ВО готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: –

- организационно-управленческий
- производственно-технологический
- проектный
- научно-исследовательский

**Таблица 1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; – проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований; – составление отчетов и представление результатов выполненной работы.	- электрические станции и подстанции; - электроэнергетические системы и сети; - системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; - установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Проектный	– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.	- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; - энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии; - электрические машины, трансформаторы, электромеханические ком-
20 Электроэнергети-	Конструкторский	– разработка конст-	тротеханические ком-

<p>ка 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>		<p>рукторской документации; – контроль ответственности разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.</p>	<p>плексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электрооборудования автомобилей и тракторов;</li> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летатель-</li> </ul>
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Технологический</p>	<p>– расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;</p> <p>– ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 17 Транспорт 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа 20 Электроэнергетика 24 Атомная промышленность 27 Металлургическое производство 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Эксплуатационный</p>	<p>– контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД; – техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.</p>	
<p>16 Строительство и ЖКХ 20 Электроэнергетика 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>– организация работы малых коллективов исполнителей; – контроль и обеспечение соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности.</p>	
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Монтажный</p>	<p>– монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>	
<p>20 Электроэнергетика</p>	<p>Наладочный</p>	<p>– наладка и испытания объектов профессиональной деятельности.</p>	

			<p>ных аппаратах;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li><li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li><li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li><li>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</li></ul>
--	--	--	--

--	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Б1.В.17 «Инженерная экология» относится к дисциплинам части, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1 и преподаётся на четвертом курсе в 8 семестре. Сокращенное название «Инж. экология».

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные при изучении дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Мероприятия по профилактике и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций». Изучение данной дисциплины является необходимой основой для изучения такой дисциплины как «Инженерная инновационная деятельность».

— **область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы)**

### **профессиональной деятельности выпускников:**

Совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии;

Разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

— **объекты профессиональной деятельности выпускников или область**

### **(области) знания:**

Электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии; Электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая и управление и регулирование;

Электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов и другие объекты.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций УК-2, УК-8, ПК-1 в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по данной специальности. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично

**Таблица 2. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
--	---	---

Разработка и реализации проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

**Таблица 3 – Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)**

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация			«Электрические станции и подстанции»		
Тип задач профессиональной деятельности:			проектный		
–Сбор и анализ	Электриче-		ПК-1 Способен	ПК-1.1. Вы-	Анализ

<p>данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД);</p> <p>– Составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – Выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов ПД.</p>	<p>ские станции и подстанции</p>		<p>участвовать в проектировании электрических станций и подстанций</p>	<p>полняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.</p>	<p>отечественного и зарубежного опыта</p>
--	----------------------------------	--	--	--	---

#### 4. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48								48
В том числе:	-								-
Лекции	24								24
Лабораторные работы (ЛР)	24								24
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
Другие виды аудиторной работы									
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60								60
В том числе:	-								-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)									
Расчетно-графические работы									
Реферат									
Подготовка к лабораторным занятиям	60								60
Контроль									
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет								Зачет
Общая трудоемкость час	108								108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3								3
Контактная работа (всего по дисциплине)	48								48

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции (УК, ОПК)
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзамен)	
1.	Место инженерной экологии в системе знаний о человеке и природе	12	12	-	-	30	54	УК-2 УК-8 ПК-1
2.	Мониторинг и защита окружающей среды	12	12	-	-	30	54	УК-2 УК-8 ПК-1
	Итого	24	24	-	-	30	108	

##### 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.6.1., для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
		1	2
<b>Предыдущие дисциплины</b>			
1.	Безопасность жизнедеятельности	+	+
2.	Бережливое производство	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>			

3.	Электростанции на основе ВИЭ	+	+
----	------------------------------	---	---

### 5.3. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.) очная	Формируемые компетенции (УК, ОПК)
1.	Место инженерной экологии в системе знаний о человеке и природе	Место инженерной экологии в структуре современной экологии	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Организм и среда. Факторы среды Структура и основные компоненты экосистем.	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Экологическое нормирование. Состояние окружающей среды и здоровье населения Основы радиационной безопасности.	4	УК-2,УК-8, ПК-1
2.	Мониторинг и защита окружающей среды	Экология атмосферы, гидросферы и литосферы	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Система и повышение эффективности экологического мониторинга	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Экологическая экспертиза	2	УК-2,УК-8, ПК-1
		Экономические механизмы рационального природопользования и охраны окружающей среды	2	УК-2,УК-8, ПК-1

### 5.4. Лабораторные занятия

№ п/п	№ разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формируемые компетенции
1.	1.	Определение абиотических факторов среды. Адаптация к экологическим факторам	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Природные токсиканты, загрязнение веществами, применяемыми в растениеводстве и животноводстве.	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Технический прогресс в пищевой промышленности в связи с экологическими проблемами	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Основы радиационной безопасности	2	УК-2,УК-8, ПК-1
2.	2.	Определение массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами. Оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятиями	4	УК-2,УК-8, ПК-1
		Оценка ущерба от загрязнения водоемов. Расчет эффективности работы очистных сооружений	2	УК-2,УК-8, ПК-1
		Влияние электромагнитных полей на природные экосистемы. Расчет частот электромагнитного поля используемых в производственных условиях	2	УК-2,УК-8, ПК-1
		Экспертная оценка планирования природоохранных мероприятий	2	УК-2,УК-8, ПК-1

**5.5. Практические занятия (семинары) - не предусмотрены**

**5.6. Научно-практические занятия – не предусмотрены**

**5.7. Коллоквиумы – не предусмотрены**

### **5.8. Самостоятельная работа**

№ п/п	№ разделов	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, час.	Формируемые компетенции
1.	1.	Окружающая среда – основной источник загрязнения сырья, жилища и пищевых продуктов. Взаимосвязь экологических условий при различных агроинженерных работах на сельскохозяйственных территориях	20	УК-2,УК-8, ПК-1
		Концепция государственной политики в области здорового образа жизни населения Российской Федерации. Антиалиментарные факторы	10	УК-2,УК-8, ПК-1
2.	2.	Практическая деятельность в области инженерной экологии в связи с техническим прогрессом	30	УК-2,УК-8, ПК-1

**5.9. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено**

**5.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр	КР/КП	СРС	
УК-2	+	+	-	-	+	собеседование, доклады, зачет
УК-8	+	+	-	-	+	собеседование, тестирование, зачет
ПК-1	+	+	-	-	+	собеседование, тестирование, коллоквиум, зачет

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Биология с основами экологии [Текст]: учебн. пособ. / С. А. Нефедова, А. А. Коровушкин, А. Н. Бачурин и др. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 368 с. – ил. (Учебники для вузов. Специальная литература). – ЭБС Лань <http://e.lanbook.com/>

2. Экология человека [Текст]: учебн. / Б. Б. Прохоров. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 320 с.

3. Экология человека [Электронный ресурс]: учебн. пособ. /С. А. Нефедова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВПО РГАТУ. – Рязань, 2016. – 53 с. – ЭБС Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Биология с основами экологии [Текст]: учебн./ А. П. Пехов.– СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 672 с., ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература)

2. Инженерная экология. Тезисы лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. А. Нефедова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2019. ЭБС [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)

### 6.3. Периодические издания

1. Современная ветеринарная медицина : науч.-практич. журн. / учредитель Редакция журнала «Современная ветеринарная медицина» (физические лица). – 2010 - . - М., 2015 - . – Двухмес. – ISSN 2079-9950.
2. Ветеринария : науч.-производ. журн. / учредитель и изд. : Автономная некоммерческая организация "Редакция журнала "Ветеринария". – 1924 - . – М. , 2015 - . – Ежемес. – ISSN 0042-4846.
3. Ветеринария сельскохозяйственных животных : науч.-практич. журн. / учредитель создатель : Издательский дом «Панорама» - 2004, ноябрь - . - М. : ИД «Панорама» ; ЗАО «Сельхозиздат», 2004 - . – Ежемес. – ISSN 2074-6830.
4. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета [Электронный ресурс] : электронная онлайн-версия журнала / РГАТУ им. П.А. Костычева. - Рязань, 2011- . Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).

### 6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Издательство «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа: [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web).

### 6.5. Методические указания к лабораторным занятиям

Инженерная экология [Электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным занятиям / С. А. Нефедова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2020. ЭБС [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)

### 6.6. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Инженерная экология [Электронный ресурс] : Методические указания к самостоятельной работе / С. А. Нефедова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань, 2020. ЭБС [http:// bibl.rgatu.ru/web](http://bibl.rgatu.ru/web)

### 7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений

### 8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся – приложение 1 к рабочей программе.

### 9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕ-  
НИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория автоматического управления

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования

бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направленность (Профиль(и) )

Электрические станции и подстанции

(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обуче-

ния

Заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4-й

Семестр 7,8

Курсовая(ой) работа/проект \_\_\_\_\_ семестр

Зачет с оценкой 4 курс, 8-й семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

г. Рязань, 2022 год

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного 28.02.2018 г.

Разработчики:



Профессор

Пустовалов А.П.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 9 марта 2022 г., протокол №7а.



Заведующий кафедры «Электротехника и физика» Доцент

Фатьянов С.О.

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

**Цель** дисциплины «Теория автоматического управления» - сформировать у студентов систему знаний законов и теорий, лежащими в основе функционирования электронных устройств, а также дать практические навыки по проектированию и применению этих приборов в лабораторных и производственных условиях.

### Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований) 20 Электроэнергетика	Научно-исследовательский	<p>– анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников;</p> <p>– проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов исследований;</p> <p>– составление отчетов и представление результатов выполненной работы.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- электрические станции и подстанции;</li><li>- электроэнергетические системы и сети;</li><li>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li><li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li><li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li><li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li><li>- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки</li></ul>

			<p>высокого напряжения;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li><li>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li><li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li><li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</li><li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li><li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;</li><li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автомати-</li></ul>
--	--	--	--

			<p>ки, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li><li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</li><li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li><li>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой,</li></ul>
--	--	--	--

			производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.
--	--	--	---

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности должен быть готов решать **также следующие профессиональные задачи:**

- изучение и анализ научно-технической информации;
- контроль режимов работы технологического оборудования;
- монтаж, наладка и испытания объектов профессиональной деятельности;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров, диагностики
- проведение экспериментов по заданной методике;
- составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе;
- проведение обоснования выбранных решений;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- составление заявок на оборудование и запасные части; подготовка технической документации на ремонт;
- обеспечение безопасного производства;
- составление и оформление типовой технической документации;
- подготовка данных для принятия управленческих решений.
- изучение принципов и законов функционирования электронных схем;
- знакомство с типовыми схемотехническими решениями, применяемыми в промышленности;
- изучение методов проектирования, расчета и моделирования электронных схем.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.18 «Теория автоматического управления» относится к дисциплине базовой части учебного плана подготовки бакалавров, преподается на третьем курсе.

- *область* (области) профессиональной деятельности выпускников: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований), 20 Электроэнергетика, 16 Строительство и ЖКХ , 17 Транспорт , 20, Электроэнергетика , 24 Атомная промышленность , 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

- *объекты* профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания: электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов; установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения

электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; релейная защита и автоматизация

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.\* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Таблица - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.  ОПК-3.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.
	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
	ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений  ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения  ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических реше-

		ний ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации  ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций  ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций  ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования
	ПКР-2. Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	...	7	8	9
Заочная форма						
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32			12	20	
В том числе:	-			-	-	
Лекции	22			6	16	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-		
Практические занятия (ПЗ)	10			6	4	
Семинары (С)	-			-		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-			-		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-			-		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72			24	48	
В том числе:	-	-	-	-	-	
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-			-		
Расчетно-графические работы	-			-		
Реферат	-			-		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Контроль	4				4	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Диф.зачет,				Диф.зачет	
Общая трудоемкость час	108			36	72	
Зачетные Единицы Трудоемкости	3			1	2	
<b>Контактная работа (всего по дисциплине)</b>	32			12	20	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций						Формируемые компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой ПР	Самост. работа	Всего час. (без экзама)	
1	Динамические характеристики линейных систем	4	-	1	-	12	17	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
2	Структурный метод построения САУ	4	-	1	-	12	15	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
3	Устойчивость линейных непрерывных систем	4	-	2	-	12	18	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
4	Анализ процессов линейных систем	4	-	2	-	12	18	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
5	Синтез линейных систем	4	-	2	-	12	18	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
6	Динамические характеристики нелинейных систем	2	-	2	-	12	16	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.6.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	
<b>Предшествующие дисциплины</b>								
1	Математика	1	2	3	4	5	6	
2	Физика	1	2	3	4	5	6	
<b>Последующие дисциплины</b>								
1	Электрический привод	1	2	3	4	5	-	
2	Релейная защита	1	2	3	-	-	6	

3	Автоматика энерго-систем	1	2	3	4	5	6	
4	Телемеханика в системах электроснабжения	1	2	3	4	5	6	
5	Информационно-измерительная техника в электроэнергетике	1	2	3	4	-	-	
6	Электрические машины	1	2	3	4	5	-	

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Динамические характеристики линейных систем, дифференциальные уравнения, составление математической модели. Переходная характеристика. импульсная переходная функция.	1	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
2	1	Динамические характеристики линейных систем: переходная матрица, передаточная функция, Динамические характеристики линейных систем: модальные характеристики, частотные характеристики, заключение.	1	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
3	2	Структурный метод: типовые динамические звенья (пропорциональное (усилительное) звено, дифференцирующее звено, интегрирующее звено. Структурный метод: типовые динамические звенья (апериодическое звено, Звено второго порядка).	1	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
4	2	Структурные схемы и структурные преобразования: последовательное и параллельное соединение звеньев, обратная связь, правило переноса. Структурные схемы, соответствующие дифференциальным уравнениям. Переход от передаточной функции к каноническому описанию первой и второй формы. Область применения структурного метода. Заключение.	1	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
5	3	Устойчивость линейных непрерывных систем. Общее и необходимое условия устойчивости линейных систем.	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
6	4	Анализ процессов линейных систем: Показатели качества переходных процессов: ошибка		ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-

		регулирования, быстродействие, перерегулирование, интегральные оценки.		1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
7	4	Анализ процессов линейных систем: Анализ статических режимов. Статические системы. Астатические системы. Следящие системы (системы позиционирования). Неединичная обратная связь.	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
8	4	Анализ процессов линейных систем: Частотный метод анализа. Взаимосвязь частотной характеристики и импульсной переходной функции. Взаимосвязь частотной и переходной характеристик. Оценка качества переходного процесса по вещественной частотной характеристике. Корневой метод анализа.	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
9	4	Анализ процессов линейных систем: Анализ процессов в системах низкого порядка: системы 1-го, 2-го и 3-го порядка.	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
10	5	Синтез линейных систем. Основные понятия, постановка задачи синтеза одноканальных систем. условия разрешимости задачи синтеза (ресурсное ограничение, устойчивость «обратного» объекта, управляемость, наблюдаемость, вырожденность передаточной функции).	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
11	5,6	Частотный метод синтеза (постановка задачи, влияние частотной характеристики разомкнутой системы на свойства замкнутой, основные соотношения частотного метода синтеза). Динамические характеристики нелинейных систем (нелинейные дифференциальные уравнения, пространство состояний, комбинированное описание нелинейных систем, особенности процессов в нелинейных системах).	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3

#### 5.4 Лабораторные занятия (не предусмотрен)

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формирование компетенции
1	Динамические характеристики линейных систем	Составление уравнений состояния объектов управления (ОУ) Составление математической модели объектов управления	1	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
2	Структурный метод построе-	Определение передаточной	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3

	ния САУ	<p>функции ОУ. Определение переходной характеристики и импульсной переходной характеристики ОУ. Определение модальных характеристик ОУ. Построение АЧХ, ВЧХ, ФЧХ объекта управления. Нахождение передаточных функций структурных звеньев, состоящих из элементов R, L, C.</p> <p>Составление структурных схем объектов управления.</p> <p>Определение передаточной функции по структурной схеме. Получение структурной схемы по передаточной функции.</p>		
3	Устойчивость линейных непрерывных систем	<p>Проверка устойчивости системы управления по критерию Гурвица. Проверка устойчивости системы управления по критерию Михайлова. Проверка устойчивости системы управления по критерию Найквиста. Определение статических ошибок управления.</p>	1	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
4	Анализ процессов линейных систем	<p>Показатели качества переходных процессов: ошибка регулирования, быстродействие, перерегулирование, интегральные оценки. Частотный метод анализа. Взаимосвязь частотной характеристики и импульсной переходной функции. Взаимосвязь частотной и переходной характеристик. Оценка качества переходного процесса по вещественной частотной характеристике. Корневой метод анализа.</p>	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
5	Синтез линейных систем	<p>Основные понятия. Постановка задачи синтеза одноканальных систем. условия разрешимости задачи синтеза (ресурсное ограничение, устойчивость «обратного» объекта, управляемость, наблюдаемость, вырожденность передаточной функции).</p>	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
6	Динамические характеристики нелинейных	<p>Нелинейные дифференциальные уравнения, пространство состояний, комбинированное описание</p>	2	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3

	систем	нелинейных систем, особенно-сти процессов в нелинейных системах).		
--	--------	---	--	--

## 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (час.)	Формирование компетенции
1.	Динамические характеристики линейных систем	<p>1. Основные понятия и законы теории автоматического управления. Дифференциальные уравнения. Составление математической модели.</p> <p>2. Переходная характеристика, импульсная переходная функция, переходная матрица. Передаточная функция. Модальные характеристики, частотные характеристики.</p>	12	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
2	Структурный метод построения САУ	<p>1. Типовые динамические звенья: Пропорциональное (усилительное) звено, дифференцирующее звено, интегрирующее звено, апериодическое звено, форсирующее звено, звено Ппорядка.</p> <p>2. Структурные схемы и структурные преобразования: последовательное и параллельное соединение звеньев, обратная связь, правило переноса.</p> <p>3. Структурные схемы, соответствующие дифференциальным уравнениям. Переход от передаточной функции к каноническому описанию первой и второй формы.</p>	12	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
3	Устойчивость линейных непрерывных систем	<p>1. Общее и необходимое условия устойчивости линейных систем.</p> <p>2. Критерии устойчивости: Гурвица, Михайлова, Найквиста.</p> <p>3. Области и запасы устойчивости. Частотные оценки запаса устойчивости и корневые.</p>	12	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
4	Синтез линейных систем	<p>1. Показатели качества переходных процессов: ошибка регулирования, быстродействие, перерегулирование, интегральные оценки.</p> <p>2. Анализ статических режимов. Ста-</p>	12	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3

		<p>тические системы. Астатические системы. Следящие системы (системы позиционирования). Неединичная обратная связь.</p> <p>3. Частотный метод анализа. Взаимосвязь частотной характеристики и импульсной переходной функции. Взаимосвязь частотной и переходной характеристик. Оценка качества переходного процесса по вещественной частотной характеристике.</p>		
5	Синтез линейных систем	<p>1. Синтез одноканальных систем. Условия разрешимости задачи синтеза. Ресурсное ограничение. Устойчивость обратного объекта. Управляемость, наблюдаемость, вырожденность передаточной функции.</p> <p>2. Частотный метод синтеза. Влияние частотной характеристики разомкнутой системы на свойства замкнутой. Основные соотношения частотного метода синтеза.</p> <p>3. Построение асимптотической ЛАЧХ объекта. Построение желаемой ЛАЧХ. Определение передаточной функции регулятора. Влияние возмущения и помехи измерения на свойства замкнутой системы.</p>	12	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3
6	Динамические характеристики нелинейных систем	<p>1. Нелинейные дифференциальные уравнения. Пространство состояний. Комбинированное описание нелинейных систем. Особенности процессов в нелинейных системах.</p> <p>2. Устойчивость нелинейных систем. Исследование устойчивости по линейному приближению. Второй метод Ляпунова. Частотный способ анализа устойчивости.</p>	12	ОПК-3.4,3.6,5.1; ПКР-1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3

**5.7 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена учебным планом**

**5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	

ОПК-3.4,3.6,5.1	+		+		+	Опрос, тест, зачет
ПКР- 1.1,1.2,1.3,1.4,2.1,2.2,2.3	ПК- 21	+		+		+

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450559>
2. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06483-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450572>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Федосенков Б.А. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: современные разделы теории управления. Учебное пособие/ Федосенков Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61292.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 6.3 Периодические издания:

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 - . – Рязань, 2020 - . - Ежекварт. – ISSN : 2077 – 2084 – Текст : непосредственный.
2. Сельский механизатор : науч.-производ. журн. / учредители : Минсельхоз России ; ООО «Нива». – 1958 - . – Москва : ООО «Нива», 2020 - . – Ежемес. – ISSN 0131-7393. - Текст : непосредственный.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека elibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

**6.5 Методические указания к практическим занятиям /лабораторным занятиям/ научно-практическим занятиям/коллоквиумам:** Егоркин О.В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ Егоркин О.В., Назарова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 59 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73607.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы:** Музылева И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям/ Музылева И.В., Муравьев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22938.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

- Office 365 для образования, № лицензии 70dac036-3972-4f17-8b2c626c8be57420; Windows XP Professional SP3 Rus. № лицензии 63508759; свободно распространяемые: 7-Zip, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Thunderbird, Adobe Acrobat Reader

**8. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
 ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
 ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
 ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ  
 ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины
		1-6
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	1-6
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	1-6
ПК1	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	1-6
ПК2	Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	1-6

1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
	Академическая оценка по 5-и балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
Не зачтено		Зачтено		

## 2.2 текущий контроль

Индекс	Индикаторы	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	весь (отлично)
ОПК-3	ОПК-3.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	1-6	Понимает принцип действия электронных устройств.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия.	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Вопросы 1-10	Вопросы 10-25	Вопросы 20-36
ОПК-3	ОПК-3.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	1-6	Знает функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия.	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Тест Б1.1-Б1.15	Тест Б2.1-Б2.15	Тест Б3.1-Б3.20

ОПК-5	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	1-6	Знает средства измерения, умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обработка результатов измерений и оценка их погрешности.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия.	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1-Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1-Б3.10
ПК-1	ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	1-6	Выполнение сбора и анализ данных для проектирования, составление конкурентно-способных вариантов технических решений.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия.	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1-Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1-Б3.10
ПК-1	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	1-6	Методы выбора целесообразного решения	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1-Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1-Б3.10

ПК-1	ПК 1.3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	1-6	Разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10
ПК-1	ПК 1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	1-6	Взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10
ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	1-6	Методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10
	ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	1-6	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия.	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10

	ния электростанций и подстанций							
	ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	1-6	Взаимосвязь задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1- Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1- Б3.10

### 2.3 промежуточная аттестация

Индекс	Индикаторы	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-3	ОПК-3.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	тесты Б1.1-118	тесты Б2.1-40	тесты Б3.1-10

ОПК -3	ОПК-3.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Вопросы 1-8	Вопросы 10-18	Вопросы 20-36
ОПК -5	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Б1.1-Б1.118	Б2.1-Б2.40	Б3.1-Б3.10
ПК-1	ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Задачи билета	Задачи билета	Задачи билета
ПК-1	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного решения	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	тесты Б1.1-118	тесты Б2.1-40	тесты Б3.1-10
ПК-1	ПК 1.3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Вопросы 1-12	Вопросы 11-18	Вопросы 15-30

ПК-1	ПК 1.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Задачи билета	Задачи билета	Задачи билета
ПК-2	ПК-2.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	тесты Б1.1-118 Вопросы 1-19	тесты Б2.1-40 Вопросы 1-20 29-59	тесты Б3.1-10 Вопросы 1-28 29-59
	ПК-2.2. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Вопросы 1-19	Вопросы 1-20 29-59	Вопросы 1-28 29-59
	ПК-2.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Опрос на лекции, отчет по практическому занятию, проверка конспекта	Задачи билета	Задачи билета	Задачи билета

#### 2.4. Критерии оценки на экзамене (не предусмотрено программой)

#### 2.5 Критерии оценки на дифференцированном зачете

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 2.6. Критерии оценки на зачете (не предусмотрено)

#### 2.7. Критерии оценки контрольной работы (не предусмотрена учебным планом)

#### 2.8. Критерии оценки собеседования

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, если он определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя соответствующие примеры;
«Хорошо»	выставляется студенту, если он допускает отдельные погрешности в ответе;
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 2.9. Критерии оценки участия студентов в активных формах обучения (не предусмотрено)

#### 2.10. Критерии оценки письменного задания( не предусмотрено)

#### 2.11. Критерии оценки практического занятия

оценка	Критерии
«отлично»	Практические задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
«хорошо»	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и

	средств
«удовлетворительно»	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

**2.12. Критерии оценки деловой игры (не предусмотрено)**

**2.13. Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата (не предусмотрено)**

**2.14. Критерии оценки эссе (не предусмотрено)**

**2.15. Критерии оценки тестов**

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Высокий	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

**2. 16. Критерии оценки курсовой работы (не предусмотрено программой)**

**2.17. Допуск к сдаче зачета**

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Выполнение домашних заданий.

4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

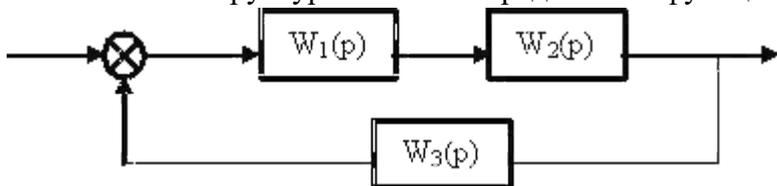
### 3.1. Контрольные задания

3.1.1. Задания к текущему контролю по ТАУ.

### 3.2. Тестовые задания

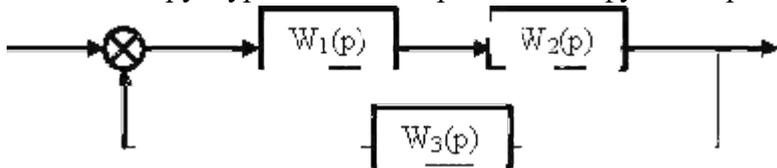
#### 3.2.1. Тестовые задания. Блок 1.

1. В этой структурной схеме передаточная функция обратной связи равна



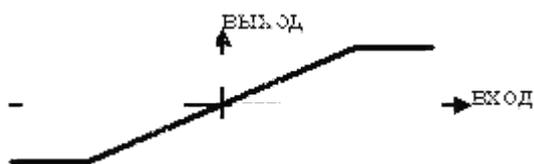
- а)  $W_{oc}(p) = W3(p)$
- б)  $W_{oc}(p) = W1(p) + W2(p) + W3(p)$
- в)  $W_{oc}(p) = 1 - W3(p)$
- г)  $W_{oc}(p) = 1 + W3(p)$

2. В этой структурной схеме передаточная функция разомкнутой цепи равна

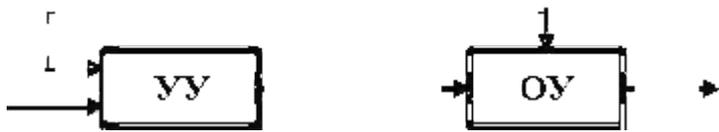


- а)  $W_{раз}(p) = W1(p)W2(p)W3(p)$
- б)  $W_{раз}(p) = W1(p)W2(p)$
- в)  $W_{раз}(p) = W1(p) + W2(p) + W3(p)$
- г)  $W_{раз}(p) = W1(p)W2(p) + W3(p)$

3. На рисунке изображена статическая нелинейная характеристика



- а) линейная с насыщением
  - б) релейная двухпозиционная
  - в) типа "люфт"
  - г) линейная с зоной нечувствительности
4. На рисунке изображена схема системы автоматического управления, построенная по принципу



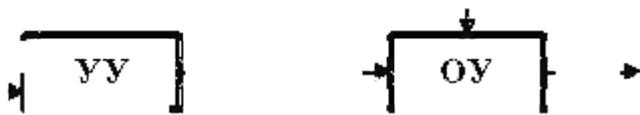
- а) разомкнутого управления по возмущению
- б) разомкнутого управления по жесткой программе
- в) замкнутого управления по отклонению
- г) замкнутого управления по возмущению

5. На рисунке изображена схема системы автоматического управления, построенная по принципу



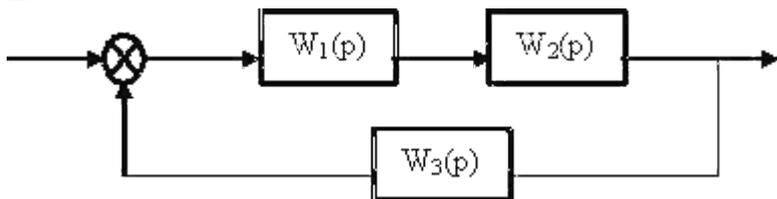
- а) замкнутого управления по отклонению
- б) разомкнутого управления по возмущению
- в) разомкнутого управления по жесткой программе
- г) замкнутого управления по возмущению

6. На рисунке изображена схема системы автоматического управления, построенная по принципу



- а) разомкнутого управления по жесткой программе
- б) разомкнутого управления по возмущению
- в) замкнутого управления по отклонению
- г) замкнутого управления по возмущению

7. Общая передаточная функция этой замкнутой системы с отрицательной обратной связью равна



- а)  $W(p) = W1(p)W2(p) / [1 + W1(p)W2(p)W3(p)]$
- б)  $W(p) = W1(p)W2(p) / (1 - W1(p)W2(p)W3(p))$
- в)  $W(p) = W1(p) + W2(p) + W3(p)$
- г)  $W(p) = W1(p)W2(p) + W3(p)$

8. Описывается вышеприведенным выражением типовое воздействие

$$x(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } t < 0 \\ 1 & \text{при } t \geq 0 \end{cases}$$

- а) единичное ступенчатое
- б) единичное импульсное
- в) нулевое ступенчатое
- г) нулевое импульсное

9. Описывается вышеприведенным выражением типовое воздействие

$$x(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } t > 0, t < 0 \\ 1 & \text{при } t = 0 \end{cases}$$

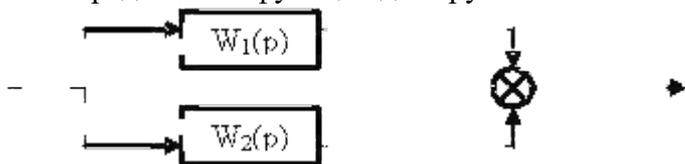
- а) единичное импульсное
- б) единичное ступенчатое
- в) нулевое ступенчатое
- г) нулевое импульсное

10. Передаточная функция для группы этих звеньев имеет вид



- а)  $W(p) = W_1(p) + W_2(p)$
- б)  $W(p) = W_1(p)W_2(p)$
- в)  $W(p) = W_1(p)/W_2(p)$
- г)  $W(p) = W_1(p) - W_2(p)$

11. Передаточная функция для группы этих звеньев имеет вид



- а)  $W(p) = [W_1(p) + W_2(p)] W_3(p)$
- б)  $W(p) = W_1(p) + W_2(p) + W_3(p)$
- в)  $W(p) = W_1(p)W_2(p)W_3(p)$
- г)  $W(p) = [W_1(p) + W_2(p)]/W_3(p)$

12.  $\delta$ -функция - это воздействие, которое является

- а) предельно узким импульсом с единичной площадью
- б) импульсом, у которого амплитуда стремится к бесконечности, а длительность к нулю
- в) производной от единичного ступенчатого воздействия
- г) единичным скачком амплитуды воздействия

13. Абсолютная инвариантность достигается, если передаточная функция системы на спектре воздействия обращается в

- а) 0
- б) 1
- в) -1
- г)  $\infty$

14. Автоматическое управление, при котором изменение выходного сигнала осуществляется в соответствии с изменением какого-либо внешнего фактора, называется

- а) следящим управлением
- б) стабилизацией выходной величины
- в) программным управлением
- г) адаптивным управлением

15. Автоматическое управление, при котором система автоматически приспосабливается к изменениям параметров объекта управления и возмущающих воздействий, обеспечивая заданный критерий управления, называется

- а) адаптивным управлением
  - б) стабилизацией выходной величины
  - в) программным управлением
  - г) следящим управлением
16. Амплитудная частотная характеристика  $A(\omega)$  и частотная передаточная функция  $W(j\omega)$  связаны соотношением
- а)  $A(\omega) = |W(j\omega)|$
  - б)  $A(\omega) = |W^2(j\omega)|$
  - в)  $A(\omega) = SW(j\omega)dt$
  - г)  $A(\omega) = dW(j\omega)/dt$
17. Амплитудная частотная характеристика цепочки последовательно соединенных звеньев равна их амплитудных характеристик
- а) произведению
  - б) сумме
  - в) разности
  - г) сумме плюс единица
18. Амплитудно-фазовая частотная характеристика группы параллельных звеньев равна их характеристик
- а) сумме
  - б) произведению
  - в) разности
  - г) сумме плюс единица
19. Аргумент частотной передаточной функции представляет собой частотную характеристику
- а) фазовую
  - б) амплитудную
  - в) передаточную
  - г) установившуюся
20. В задаче оптимального управления исходными данными являются
- а) уравнения системы
  - б) граничные условия в начальный и конечный моменты времени
  - в) ограничения на переменные состояния и управления
  - г) функционал или критерий воздействия
21. В многомерной автоматической системе отдельная подсистема, у которой выходная величина на объект не зависит от изменения других выходных величин, называется
- а) автономной
  - б) адаптивной
  - в) несвязанной
  - г) оптимальной
22. В настоящее время автоматическому управлению техническими объектами нет альтернативы при
- а) полете межпланетного аппарата
  - б) работе батискафа на больших глубинах
  - в) управлении самонаводящейся ракеты
  - г) управлении речным теплоходом
23. В последнем квадранте годограф Михайлова
- а) уходит в бесконечность
  - б) стремится к нулю

- в) стремится к единице
  - г) уходит в начало координат
24. В системах автоматического управления внешнее воздействие, нарушающее заданный закон управления, называется
- а) возмущающим
  - б) задающим
  - в) управляющим
  - г) управляемым
25. В системах автоматического управления внешнее воздействие, определяющее необходимый закон изменения выходной величины объекта управления, называется
- а) задающим
  - б) управляющим
  - в) возмущающим
  - г) управляемым
26. В системах автоматического управления воздействие, поступающее от устройства управления к объекту управления и обеспечивающее изменение управляемой величины, называется
- а) управляющим
  - б) задающим
  - в) возмущающим
  - г) управляемым
27. В системах автоматического управления выбор принципа управления в основном определяется следующими факторами
- а) свойствами объекта управления
  - б) влиянием на выходные сигналы объекта внешних возмущающих воздействий
  - в) требованиями технологического процесса по точности и динамике процессов управления
  - г) ограничениями, накладываемыми на величины управляющих воздействий
28. В системах автоматического управления значение ошибки в установившемся состоянии представляет собой
- а) статическую точность
  - б) запас устойчивости
  - в) динамическую точность
  - г) физическую точность
29. В системах автоматического управления к задачам, стоящим перед управляющим устройством по отношению к результатам возмущающих воздействий, относятся их
- а) компенсация
  - б) устранение
  - в) усиление
  - г) неучитывание
30. В системах автоматического управления различают воздействия
- а) задающее
  - б) управляющее
  - в) возмущающее
  - г) управляемое

### **3.2.2. Тестовые задания. Блок 2.**

1. В системе автоматического управления свободная составляющая выходного сигнала зависит от параметров

- а) системы
  - б) входного воздействия
  - в) обратной связи
  - г) возмущающего воздействия
2. В теории автоматического управления наиболее удобной формой записи линейных уравнений звеньев и систем является функция
- а) передаточная
  - б) линейная
  - в) переходная
  - г) переводная
3. В теории автоматического управления обычно реальная техническая система рассматривается как абстрактное множество элементов, наделенных некоторыми свойствами и находящихся в определенных связях, при этом физические процессы в элементах и связях
- а) никогда не рассматриваются
  - б) иногда не рассматриваются
  - в) иногда рассматриваются
  - г) всегда рассматриваются
4. В частотном методе анализа качества переходных процессов в системах автоматического управления косвенной характеристикой качества являются частотные характеристики
- а) вещественная
  - б) амплитудная
  - в) мнимая
  - г) фазовая
5. Возможность определения переменных состояния многомерной системы по результатам измерения выходных переменных связана с понятием
- а) наблюдаемости
  - б) управляемости
  - в) регулируемости
  - г) слежения
6. Возможность приведения многомерной системы в заданное состояние при помощи входных воздействий связана с понятием
- а) управляемости
  - б) наблюдаемости
  - в) регулируемости
  - г) слежения
7. Время, в течение которого отклонение выходной величины от установившегося значения станет меньше наперед заданной величины, представляет собой
- а) длительность переходного процесса
  - б) время перерегулирования
  - в) время нарастания
  - г) декремент затухания
8. Выбор значений параметров системы автоматического управления, в соответствии с каким-либо критерием, представляет собой синтез
- а) параметрический
  - б) аналитический
  - в) структурный
  - г) критериальный

9. Диапазоны возможного изменения параметров системы автоматического управления, при которых она сохраняет устойчивость, представляют собой
- а) запас устойчивости
  - б) динамическую точность
  - в) статическую точность
  - г) величину устойчивости
10. Динамическое звено с передаточной функцией  $W(p) = k/(Tp - 1)$  является
- а) неминимально-фазовым
  - б) минимально-фазовым
  - в) неминимально-амплитудным
  - г) минимально-амплитудным
11. Дискретная система автоматического управления, в которой информационной единицей является амплитуда сигнала, называется
- а) импульсной
  - б) амплитудной
  - в) частотной
  - г) с модуляцией
12. Длительность единичного ступенчатого воздействия равна
- а)  $\infty$
  - б) 0
  - в) 1 сек
  - г) 0,1 сек
13. Для линеаризации нелинейных уравнений применяются методы
- а) касательной
  - б) секущей
  - в) наклонной
  - г) пересекающей
14. Для непрерывной линейной динамической системы отношение преобразования Лапласа переменной на выходе системы к преобразованию Лапласа воздействия на ее входе при нулевых начальных условиях представляет собой
- а) передаточную функцию
  - б) переходной процесс
  - в) переходную характеристику
  - г) характеристическое уравнение
15. Для получения передаточной функции системы, представляющей собой «черный ящик», необходимо
- а) подать на вход  $\delta$ -функцию
  - б) преобразовать реакцию на выходе в виде математической модели
  - в) применить прямое преобразование Лапласа
  - г) подать на вход единичное ступенчатое воздействие
16. Для получения спектральной плотности стационарной случайной функции на выходе системы необходимо спектральную плотность входного сигнала умножить на
- а) квадрат модуля комплексной передаточной функции замкнутой системы
  - б) квадрат комплексной передаточной функции замкнутой системы
  - в) модуль комплексной передаточной функции замкнутой системы
  - г) модуль комплексной передаточной функции разомкнутой системы
17. Для устойчивости линейной системы автоматического управления необходимо и достаточно, чтобы все корни характеристического уравнения имели

- а) отрицательные вещественные части
  - б) положительные вещественные части
  - в) отрицательные мнимые части
  - г) положительные мнимые части
18. Для устойчивости линейной системы автоматического управления необходимо, чтобы все коэффициенты характеристического уравнения были
- а) положительными
  - б) вещественными
  - в) отрицательными
  - г) комплексно-сопряженными
19. Для устойчивости системы с характеристическим уравнением  $n$ -го порядка необходимо и достаточно, чтобы годограф Михайлова при изменении частоты от  $0$  до  $\infty$ , начав свое движение с вещественной положительной полуоси, прошел бы последовательно против часовой стрелки, ни где не обратившись в нуль
- а)  $n$  квадрантов
  - б)  $2n$  квадрантов
  - в)  $n - 1$  квадрантов
  - г)  $n + 1$  квадрантов
20. Для элементов систем автоматического управления зависимость выходного сигнала от входного, после окончания всех переходных процессов, называется характеристикой
- а) статической
  - б) динамической
  - в) временной
  - г) переходной
21. Единицей измерения логарифмической амплитудной частотной характеристики является единица измерения мощности сигнала при его усилении или затухании, называемая
- а) децибелом
  - б) декадой
  - в) мегаваттом
  - г) килобайтом
22. Задача определения вектора управления для заданных цели управления, уравнений системы и ограничений, при котором критерий цели управления имеет экстремум, представляет собой задачу управления
- а) оптимального
  - б) экстремального
  - в) динамического
  - г) целевого
23. Закон регулирования, реализующий следующую зависимость между выходом и входом устройства управления, называется
- а) пропорциональным
  - б) дифференциальным
  - в) относительным
  - г) равномерным
24. Замкнутая система автоматического управления будет устойчивой, если логарифмическая амплитудная характеристика ее разомкнутого контура пересечет ось частот раньше, чем логарифмическая фазовая характеристика достигнет значения
- а)  $-\pi$
  - б)  $-2\pi$

- в)  $\pi$   
г) 0
25. Звенья, у которых все нули и полюсы передаточной функции имеют отрицательные или равные нулю вещественные части, называются
- минимально-фазовыми
  - максимально-фазовыми
  - минимально-амплитудными
  - максимально-амплитудными
26. Зенитная ракета, при расчете полета которой учитывается только перемещение в пространстве ее центра тяжести без учета ее объема, представляет объект с параметрами
- сосредоточенными
  - распределенными
  - точечными
  - заданными
27. Значение нуля звена с передаточной функцией  $W(p) = kp/(Tp + 1)$  равно
- 0
  - $1/T$
  - k
  - $-1/T$
28. Значение полюса звена с передаточной функцией  $W(p) = k/(1 - Tp)$  равно
- $1/T$
  - 0
  - k
  - $-1/T$
29. Значения корней передаточной функции, при которых она обращается в бесконечность, называются
- полюсами
  - нулями
  - операторами
  - ординатами
30. Значения корней передаточной функции, при которых она обращается в ноль, называются
- нулями
  - полюсами
  - операторами
  - ординатами

### 3.2.3. Тестовые задания. Блок 3.

- Из всех требований к системам автоматического управления наиболее существенным является требование
  - устойчивости
  - качества процессов
  - статической точности
  - динамической точности
- Интервал частот, при котором значение амплитудной частотной характеристики не превышает 0,707 от своего значения при нулевой частоте, называется
  - полосой пропускания
  - частотой среза

- в) длительностью переходной характеристики
  - г) резонансной частотой
3. Исследование устойчивости линейных систем автоматического управления основывается на использовании
- а) характеристических уравнений
  - б) переходных процессов
  - в) уравнений статики
  - г) интегральных уравнений
4. К алгебраическим критериям устойчивости относятся критерии
- а) Рауса
  - б) Гурвица
  - в) Льенара-Шипара
  - г) Михайлова
5. К видам автоматического управления относятся управления
- а) следящее
  - б) оптимальное
  - в) адаптивное
  - г) фиксирующее
6. К основным методам анализа качества в линейных системах управления относятся методы
- а) частотные
  - б) корневые
  - в) интегральные
  - г) дифференциальные
7. К основным техническим требованиям, предъявляемым к системам автоматического управления в динамике, относятся
- а) устойчивость
  - б) динамическая точность
  - в) астатическая точность
  - г) стоимость
8. К прямым показателям качества системы управления относятся
- а) длительность переходного процесса
  - б) время нарастания переходной характеристики
  - в) время достижения переходной характеристикой первого максимума
  - г) время достижения переходной характеристикой первого минимума
9. К элементарным типовым звеньям относятся звенья
- а) дифференцирующее первого порядка
  - б) интегрирующее
  - в) апериодическое
  - г) статическое
10. К элементарным типовым звеньям относятся звенья
- а) колебательное
  - б) дифференцирующее второго порядка
  - в) интегрирующее второго порядка
  - г) дифференцирующее третьего порядка
11. Какой-либо фактор, влияющий на работу системы автоматического управления, называется
- а) воздействием
  - б) сигналом
  - в) элементом

- г) помехой
12. Классические критерии оценки устойчивости линейных систем автоматического управления основаны на
- информации о знаках вещественных частей корней характеристического уравнения
  - информации о знаках мнимых частей корней характеристического уравнения
  - нахождении корней характеристического уравнения
  - нахождении корней передаточной функции
13. Корни характеристического уравнения линейной системы могут быть
- действительными
  - мнимыми
  - комплексными
  - абстрактными
14. Линейная система будет находиться на границе устойчивости, если в характеристическом уравнении
- один корень - на мнимой оси, остальные - слева от нее
  - все корни - на мнимой оси
  - один корень - на мнимой оси, остальные - справа от нее
  - половина корней - слева от мнимой оси, а другая половина - справа
15. Линейная система неустойчива, если при рассмотрении положения корней на комплексной плоскости
- только один из корней располагается справа от мнимой оси
  - все корни располагаются справа от мнимой оси
  - половина корней располагается справа от мнимой оси
  - все корни располагаются слева от мнимой оси
16. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика  $L(\omega)$  и амплитудная частотная характеристика  $A(\omega)$  связаны соотношением
- $L(\omega) = 20 \lg A(\omega)$
  - $L(\omega) = 10 \lg A(\omega)$
  - $L(\omega) = 20 \ln A(\omega)$
  - $L(\omega) = 10 \ln A(\omega)$
17. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика аperiodического звена с передаточной функцией  $W(p) = k/(Tp + 1)$  при частоте, стремящейся к  $\infty$
- уменьшается с постоянным наклоном -20 дБ/дек
  - постоянна и равна  $-20 \lg k$
  - увеличивается с постоянным наклоном 20 дБ/дек
  - уменьшается с постоянным наклоном -40 дБ/дек
18. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика дифференцирующего звена первого порядка с передаточной функцией  $W(p) = k(Tp + 1)$  при частоте, стремящейся к  $\infty$
- увеличивается с постоянным наклоном 20 дБ/дек
  - постоянна и равна  $-20 \lg k$
  - уменьшается с постоянным наклоном -20 дБ/дек
  - уменьшается с постоянным наклоном -40 дБ/дек
19. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика звена чистого запаздывания с передаточной функцией  $W(p) = e^{-pt}$  в диапазоне частот от 0 до  $\infty$
- равна нулю
  - увеличивается с постоянным наклоном 20 дБ/дек
  - уменьшается с постоянным наклоном -20 дБ/дек
  - постоянна и равна  $20 \lg e$

20. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика интегрирующего звена с передаточной функцией  $W(p) = k/p$  в диапазоне частот от 0 до  $\infty$
- уменьшается с постоянным наклоном -20 дБ/дек
  - постоянна и равна -20 lgk
  - увеличивается с постоянным наклоном 20 дБ/дек
  - уменьшается с постоянным наклоном -40 дБ/дек
21. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика колебательного звена с передаточной функцией  $W(p) = k / (T_2 p^2 + 2\xi T p + 1)$  при частоте, равной 0
- равна 20 lgk
  - увеличивается с постоянным наклоном 40 дБ/дек
  - уменьшается с постоянным наклоном -40 дБ/дек
  - равна нулю
22. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика усилительного звена с передаточной функцией  $W(p) = k$  в диапазоне частот от 0 до  $\infty$
- постоянна и равна 20 lgk
  - увеличивается с постоянным наклоном 20 дБ/дек
  - уменьшается с постоянным наклоном -20 дБ/дек
  - равна нулю
23. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика цепочки последовательно соединенных звеньев равна их амплитудных характеристик
- сумме
  - произведению
  - разности
  - сумме плюс единица
24. Логарифмическая фазовая частотная характеристика апериодического звена с передаточной функцией  $W(p) = k/(T p + 1)$  при частоте, стремящейся к  $\infty$
- равна  $-\pi/2$
  - равна 0
  - изменяется от 0 до  $-\pi/2$
  - равна  $-\pi$
25. Логарифмическая фазовая частотная характеристика дифференцирующего звена второго порядка с передаточной функцией  $W(p) = k/(T_2 p^2 + 2\xi T p + 1)$  на частоте  $\omega = 1/T$  равна
- $\pi/2$
  - $-\pi/2$
  - $\pi$
  - 0
26. Логарифмическая фазовая частотная характеристика интегрирующего звена с передаточной функцией  $W(p) = k/p$  в диапазоне частот от 0 до  $\infty$
- равна  $-\pi/2$
  - равна 0
  - изменяется от 0 до  $-\pi/2$
  - равна  $-\pi$
27. Логарифмическая фазовая частотная характеристика колебательного звена с передаточной функцией  $W(p) = k / (T_2 p^2 + 2\xi T p + 1)$  в диапазоне частот от 0 до  $\infty$
- изменяется от 0 до  $-\pi$
  - изменяется от 0 до  $\pi/2$
  - изменяется от 0 до  $-\pi/2$
  - постоянна и равна  $-\pi$

28. Логарифмическая фазовая частотная характеристика усилительного звена с передаточной функцией  $W(p) = k$  в диапазоне частот от 0 до  $\infty$
- равна 0
  - равна  $-\pi/2$
  - изменяется от 0 до  $-\pi/2$
  - равна  $-\pi$
29. Логарифмической фазовой частотной характеристикой называется фазовая частотная характеристика
- построенная в логарифмическом масштабе частот
  - определенная по модулю
  - умноженная на  $20\lg$  частоты
  - умноженная на  $20\ln$  частоты
30. Математическая модель элемента, его части, группы элементов или всей системы автоматического управления называется звеном
- динамическим
  - статическим
  - астатическим
  - переходным
31. Метод исследования нелинейных систем, при котором нелинейная характеристика заменяется несколькими линейными участками, и решения, соответствующие этим участкам, обобщаются, называется методом
- припасовывания
  - фазовых траекторий
  - графоаналитическим
  - численным
32. Минимальное время достижения переходной характеристикой установившегося значения называется временем ее
- нарастания
  - достижения первого максимума
  - колебательности
  - затухания
33. Наиболее общей и полной формой математического описания непрерывных систем автоматического управления являются
- дифференциальные уравнения
  - система линейных уравнений
  - совокупность алгебраических выражений
  - логические уравнения
34. Наиболее эффективным путем анализа и синтеза систем автоматического управления является использование ее
- математической модели
  - натурной копии
  - физической модели
  - логической модели
35. Наибольшей точностью в работе обладают системы автоматического управления, построенные по принципу
- замкнутого управления по отклонению
  - разомкнутого управления по возмущению
  - разомкнутого управления по жесткой программе

- г) замкнутого управления по возмущению
36. Нелинейной системой автоматического управления называется система, в состав которой входят элементы
- а) хотя бы один нелинейный
  - б) только нелинейные
  - в) линейные и нелинейные пополам
  - г) только линейные
37. Нечувствительность системы автоматического управления к действию возмущений называется
- а) инвариантностью
  - б) управляемостью
  - в) наблюдаемостью
  - г) грубостью
38. Области устойчивости, построенные при помощи метода D-разбиения в плоскости двух параметров, называются
- а) диаграммами Вышнеградского
  - б) определителями Гурвица
  - в) коэффициентами Рауса
  - г) годографами Михайлова
39. Общий коэффициент передачи цепочки последовательно соединенных звеньев равен
- а) произведению коэффициентов передачи звеньев
  - б) сумме коэффициентов передачи звеньев
  - в) среднему значению коэффициентов передачи звеньев
  - г) единице
400. Объекты управления, у которых после снятия возмущения выходная величина с течением времени, без вмешательства управляющего устройства, может неограниченно изменяться, называются
- а) астатическими
  - б) статическими
  - в) устойчивыми
  - г) динамическими

### **3.3. Варианты заданий курсовой работы.** (не предусмотрено программой)

### **3.4. Экзаменационные вопросы.** (не предусмотрено программой)

#### **3.5 Вопросы для зачета**

1. Предмет теории автоматического управления;
2. Основные понятия и определения ТАУ;
3. Составление математической модели объекта управления;
4. Переходная характеристика;
5. Импульсная переходная характеристика;
6. Переходная матрица;
7. Передаточная функция;
8. Частотные характеристики;
9. Пропорциональное (усилительное) звено;
10. Дифференцирующее звено;

11. Интегрирующее звено;
12. Апериодическое звено;
13. Форсирующее звено;
14. Звено второго порядка;
15. Структурные схемы;
16. Последовательное соединение звеньев;
17. Параллельное соединение звеньев;
18. Обратная связь;
19. Условия устойчивости линейных систем;
20. Критерий устойчивости Гурвица;
21. Критерий устойчивости Михайлова;
22. Критерий устойчивости Найквиста;
23. Области и запасы устойчивости;
24. Ошибка регулирования;
25. Быстродействие;
26. Перерегулирование;
27. Статические системы;
28. Астатические системы;
30. Следящие системы;
31. Оценка качества переходного процесса по вещественной частотной характеристике;
32. Управляемость;
33. Наблюдаемость;
34. Критерий оптимальности;
35. Метод динамического программирования;
36. Принцип максимума Понтрягина.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»** рассмотрено на Ученом совете Университета 27 августа 2017 года протокол №1 и утверждено ректором Университета Бышовым Н.В. 27 августа 2017 года.

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

##### **4.2.1. Методические указания по проведению курсовой работы**

1.	Сроки проведения текущего контроля	После изучения соответствующих разделов 1-6;
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих про-	Пустовалов А.П.

	цедуру контроля	
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Пустовалов А.П.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

**4.2.2. Методические указания по защите расчетно-графической работы (не предусмотрена учебным планом)**

**4.2.3. Методические указания по проведению тестирования.**

1.	Сроки проведения текущего контроля	
2.	Место и время проведения тестирования	В учебной аудитории 14 во время практического занятия
3.	Требование к техническому оснащению аудитории	в соответствии с паспортом 14 аудитории
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Пустовалов А.П.
5.	Вид и форма заданий	тест на бумажном носителе, электронная версия
6.	Время для выполнения заданий	1 академический час
7.	Возможность использования дополнительных материалов:	обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Пустовалов А.П.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал, доводится до сведения обучающихся в течение следующего занятия
11.	Апелляция результатов	в порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в ФГБОУ ВО РГТУ

**4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

**4.3.1. Ключи к заданиям по текущему контролю (тесты)**

**4.3.2. Ключи к заданиям для промежуточной аттестации (тесты)**

**4.3.3. Ключи к тестам.**

Коды правильных ответов

Блок №1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а,б,в	а	а	а	а	а	а	а	а,б,в

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
а	а,б,в	а	а	а	а	а,б,в	а	а,б	а,б,в

Ответы

Блок №2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	а,б	а	а	а	а	а	а

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
а	а	а,б	а	а,б,в	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а

Ответы

Блок №3

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
а	а	а	а,б, ,в	а,б, в	а,б, в	а,б	а,б, ,в	а,б, в	а,б	а	а	а,б,в	а,б	а,б,в	а	а	а	а	а

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а	а,б,в	а	а	а	а

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:  
Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

  
А.С. Морозов  
« 9 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

(наименование учебной дисциплины)

Уровень профессионального образования бакалавриат  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление(я) подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(полное наименование направления подготовки)

Направленность (Профиль) Электрические станции и подстанции  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения Очная  
(очная, заочная)

Курс 4 Семестр 7

Курсовая(ой) работа/проект не предусмотрен

Зачет не предусмотрен

Дифференцированный зачет не предусмотрен

Экзамен 7 семестр

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018г.  
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экономики и менеджмента  
должность, кафедра

 Мажайский Юрий Анатольевич

старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента

 Поляков М.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры экономики и менеджмента «\_9\_» \_\_\_ марта \_\_\_ 2022 г.,  
протокол №7а

Зав. кафедрой экономики и менеджмента

 Козлов А.А.

## 1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными теоретическими аспектами современных концепций систем управления персоналом, особенностями ведения кадровой деятельности в области энергетического хозяйства, формирование практических знаний и навыков в оценке и анализе подсистем управления персоналом на предприятии, а так же навыков формирования технологии управления персоналом в электроэнергетике.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- сформировать систематизированный и научно-обоснованный взгляд на формирование системы управления персоналом на предприятии;
- изучить природу и сущность процесса управления персоналом;
- ознакомиться с различными способами, формами и видами воздействия на персонал в электроэнергетике;
- развить аналитические способности по выстраиванию системы управления персоналом на предприятии;
- получить знания в области кадрового и трудового законодательства;
- установить содержание функций управления персоналом в электроэнергетике;
- выявить эффективные стратегии по ведению кадровой деятельности на предприятии;
- обучить эффективному использованию техники деловых коммуникаций;
- ознакомиться с информационными ресурсами в области формирования социально-психологической поддержки персонала.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий;
- монтажный;
- наладочный.

### Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности (трудовые функции)	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)	Научно-исследовательский	Анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические станции и подстанции;</li> <li>- электроэнергетические системы и сети;</li> <li>- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;</li> </ul>
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);	Организационно-управленческий	Организация работы малых коллективов исполнителей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;</li> </ul>
20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,	Организационно-управленческий	Организация работы малых коллективов исполнителей;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;</li> <li>- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;</li> <li>- электрические машины, трансформаторы,</li> </ul>
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем,	Организационно-управленческий	Организация работы малых коллективов исполнителей;	

<p>электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).</p>			<p>электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;</li> <li>- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;</li> <li>- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;</li> <li>- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;</li> <li>- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;</li> <li>- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;</li> <li>- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;</li> <li>- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;</li> <li>- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники,</li> </ul>
---	--	--	--

			<p>кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;</li><li>- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.</li></ul>
--	--	--	--

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата (ООП)**

Дисциплина Б1.В.19 «Управление персоналом в электроэнергетике» (сокращенное наименование дисциплины «Упр-ние перс. в эл.эн.») относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Основными предшествующими дисциплинами являются: Тайм-менеджмент, Социология.

Основными последующими дисциплинами являются: Экономическое обоснование инженерно-технических решений.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

17 Транспорт (в сфере проектирования и эксплуатации электротехнического оборудования электрического транспорта);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники,

24 Атомная промышленность (в сферах: проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики; технического обслуживания и ремонта электромеханического оборудования);

27 Металлургическое производство (в сфере эксплуатации электротехнического оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: производства волоконно-оптических кабелей; проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

### **Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;

- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;
- потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;
- организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, а также компетенций, установленных университетом\*. Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализации проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

#### 4. Объём дисциплины по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			7		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		
В том числе:	-		-		
Лекции	12		12		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	12		12		
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		
В том числе:	-		-		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	6		6		
Другие виды самостоятельной работы	6		6		
<b>Контроль</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен		экзамен		
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>72</b>		<b>72</b>		
Зачетные Единицы Трудоемкости	2		2		
<b>Контактная работа (всего по учебным занятиям)</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и технологии формирования компетенций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Технологии формирования компетенций					Формируемые компетенции	
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Контроль	Самост. работа		Всего час. (без зачета)
1	РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ СУЩНОСТИ И РОЛЬ «УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»	6		6		6	18	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
2	РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ	6		6		6	18	УК-2.2. УК-3.1 УК-3.2 УК-4.3
	ИТОГО	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>12</b>	<b>36</b>	

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл. 5.1									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Предшествующие дисциплины</b>											
1	Тайм-менеджмент		+		+		+		+		
2	Социология	+	+	+			+				
<b>Последующие дисциплины</b>											
1	Экономическое обоснование инженерно-технических решений.								+		+

### 5.3 Лекционные занятия

№ п/п	№ разделов	Темы лекций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Формирование научных основ управления персоналом. Концепции мотивации труда.	1	УК-2.2
2.	1	Поведенческие факторы. Разделение труда в управлении.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
3.	1	Приемы делового общения. Деловая этика.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
4.	1	Технологии достижения результатов.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
5.	1	Корпоративный тайм-менеджмент.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
6.	1	Управление конфликтами и стрессами.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
7.	2	Организационные структуры и функции кадровых служб.	2	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
8.	2	Формирование и эффективность трудовых ресурсов. Оплата и стимулирование труда.	2	УК-2.2
9.	2	Профессиональное обучение и переобучение кадров.	1	УК-2.2
10.	2	Информационно-документальное обеспечение управления персоналом.	1	УК-2.2 УК-4.3

### 5.4 Лабораторные занятия – не предусмотрены

## 5.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Формирование научных основ управления персоналом. Концепции мотивации труда.	1	УК-2.2
2.	1	Поведенческие факторы. Разделение труда в управлении.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
3.	1	Приемы делового общения. Деловая этика.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
4.	1	Технологии достижения результатов.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
5.	1	Корпоративный тайм-менеджмент.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
6.	1	Управление конфликтами и стрессами.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
7.	2	Организационные структуры и функции кадровых служб.	2	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
8.	2	Формирование и эффективность трудовых ресурсов. Оплата и стимулирование труда.	2	УК-2.2
9.	2	Профессиональное обучение и переобучение кадров.	1	УК-2.2
10.	2	Информационно-документальное обеспечение управления персоналом.	1	УК-2.2 УК-4.3

## 5.6 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	1	Формирование научных основ управления персоналом. Концепции мотивации труда.	1	УК-2.2
2.	1	Поведенческие факторы. Разделение труда в управлении.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
3.	1	Приемы делового общения. Деловая этика.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
4.	1	Технологии достижения результатов.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
5.	1	Корпоративный тайм-менеджмент.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
6.	1	Управление конфликтами и стрессами.	1	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
7.	2	Организационные структуры и функции кадровых служб.	2	УК-2.2 УК-3.1 УК-3.2
8.	2	Формирование и эффективность трудовых ресурсов. Оплата и стимулирование труда.	2	УК-2.2
9.	2	Профессиональное обучение и переобучение кадров.	1	УК-2.2
10.	2	Информационно-документальное обеспечение управления персоналом.	1	УК-2.2 УК-4.3

## 5.7 Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрена

## 5.8 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
УК-2	+		+		+	Опросы, рефераты, тест, экзамен
УК-3	+		+		+	Опросы, рефераты, тест, экзамен
УК-4	+		+		+	Опросы, рефераты, тест, экзамен

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Горленко, О. А. Управление персоналом : учебник для вузов / О. А. Горленко, Д. В. Ерохин, Т. П. Можаяева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00547-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/452413>
2. Управление персоналом : учебник и практикум для вузов / А. А. Литвинюк [и др.] ; под редакцией А. А. Литвинюка. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 498 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5550-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/449924>
- 3 Психология управления персоналом : учебник для вузов / Е. И. Рогов [и др.] ; под общей редакцией Е. И. Рогова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03827-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450368>.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Тайм-менеджмент. Полный курс / Архангельский Г.А., Бехтерев С.В., Лукашенко М. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 311 с.: ISBN 978-5-9614-1881-1 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/925383>
2. Горленко, О. А. Управление персоналом : учебник для вузов / О. А. Горленко, Д. В. Ерохин, Т. П. Можаяева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00547-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/452413>

### **6.3. Периодические издания**

1. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : науч.-производ. журн. / учредитель и издатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева». – 2009 – Рязань, 2018 - Ежекварт. – ISSN : 2077 - 2084

### **6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>
- ЭБС «Znanium.com». - URL : <https://znanium.com>
- ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>
- Справочно-правовая система «Гарант». - URL : - <http://www.garant.ru>
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». - URL : <http://www.consultant.ru>
- Бухгалтерская справочная «Система Главбух». - URL : <https://www.1gl.ru>
- Научная электронная библиотека eLibrary. - URL : <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ) - URL : <http://www.cnsnb.ru>
- Научная электронная библиотека КиберЛенинка. - URL : <https://cyberleninka.ru>
- Федеральный портал «Российское образование». - URL : <http://www.edu.ru/documents/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL : <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL : <http://fcior.edu.ru/>
- Polpred.com Обзор СМИ. - URL : <http://polpred.com/>

**6.5. Методические указания к практическим занятиям** - Методические рекомендации по проведению практических занятий по дисциплине «Управление персоналом в электроэнергетике» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

2020г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

**6.6. Методические указания к самостоятельной работе** - Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Управление персоналом в электроэнергетике» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 2020 г. Электронная библиотека РГАТУ [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://bibl.rgatu.ru/web>

**7. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных).**

Название ПО	№ лицензии	Количество мест
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
MozillaFirefox	свободно распространяемая	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений
GoogleChrome	свободно распространяемая	без ограничений
Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
AdobeAcrobatReader	свободно распространяемая	без ограничений
edubuntu 16	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice, LibreOffice Base, LibreOffice Calc, LibreOffice Impress, LibreOffice Writer, LibreOffice Draw, ImageMagick, KolorPaint, LibreCAD, Scribus, Simple Scan, Inkscape, GIMP, Chromium, Firefox, Thunderbird, LibreOffice Math, Python, Bluefish	свободно распространяемая	без ограничений
Альт Линукс 7.0 Школьный Юниор;	свободно распространяемая	без ограничений
LibreOffice 4.2; Firefox 31.6.0; GIMP 2.8.14; WINE 1.7.42;	свободно распространяемая	без ограничений

Профессиональные БД	
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
<a href="http://www.ryazagro.ru/">http://www.ryazagro.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области
<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
<a href="http://expert.ru/">http://expert.ru/</a>	Сайт журнала «Эксперт»
<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>	Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»
<a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>	Российская национальная библиотека
<a href="http://www.nbmgu.ru">www.nbmgu.ru</a>	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<a href="http://www.dissercat.com/">http://www.dissercat.com/</a>	Электронная библиотека диссертаций

<b>Сайты официальных организаций</b>	
<a href="http://www.council.gov.ru/">http://www.council.gov.ru/</a>	официальный сайт Совета Федерации
<a href="http://www.duma.gov.ru/">http://www.duma.gov.ru/</a>	официальный сайт Госдумы РФ
<a href="http://www.rosmintrud.ru/">http://www.rosmintrud.ru/</a>	официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ
<a href="http://mon.gov.ru/">http://mon.gov.ru/</a>	официальный сайт Министерства образования и науки РФ
<a href="http://ryazangov.ru/">http://ryazangov.ru/</a>	Портал исполнительных органов государственной власти Рязанской области
<b>Информационные справочные системы</b>	
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Гарант
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	КонсультантПлюс

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущей, промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1)**

**9. Материально-техническое обеспечение. Приложение 9 к ООП Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**