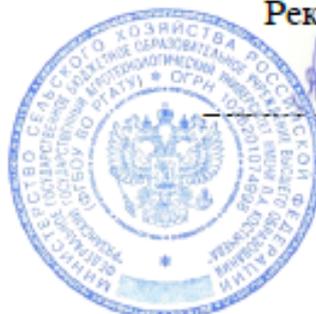


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

Утверждаю  
Ректор ФГБОУ ВО РГАТУ



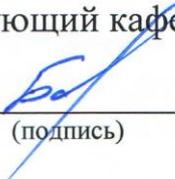
*А.В. Шемякин*  
А.В. Шемякин  
«19» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,**  
**ПРОВОДИМОГО ВУЗОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО**  
для поступающих в федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»

**для поступающих на обучение по программе магистратуры**  
**по направлению подготовки**  
**35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

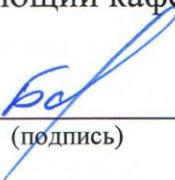
Разработчики:

заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка

  
\_\_\_\_\_/А.Н. Бачурин/  
(подпись)

Согласовано:

заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка

  
\_\_\_\_\_/А.Н. Бачурин/  
(подпись)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ  
ВО РГАТУ "19" октября 2022 года, протокол № 3.

## **1. Общие положения**

Программа вступительных испытаний сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата).

Программа вступительных испытаний для зачисления на магистерскую программу по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия составлена на основании требований к уровню подготовки, необходимой для освоения программы специализированной подготовки магистра. Содержание вступительного испытания позволяет выявить уровень теоретической и практической подготовки поступающих, необходимой для дальнейшего успешного освоения программы магистратуры.

Вступительное испытание проводится в форме комплексного экзамена, который включает в себя основные вопросы по общепрофессиональным и специальным дисциплинам направления 35.03.06 Агроинженерия.

Вступительный экзамен проводится по следующим специальным дисциплинам: «Тракторы и автомобили»; «Сельскохозяйственные машины»; «Технические системы в животноводстве»; «Эксплуатация машинно-тракторного парка»; «Надежность технических систем»; «Ремонт машин и ремонтное производство», «Электротехника и электроника»; «Электроснабжение»; «Электропривод (базовый уровень)»; «Эксплуатация электрооборудования (базовый уровень)»; «Электрические сети и системы».

## **2. Программа вступительного экзамена**

### **2.1. Модуль «Технические системы в агробизнесе»**

#### ***2.1.1. «Тракторы и автомобили»***

##### **Общее устройство тракторов и автомобилей**

Назначение трактора и автомобиля. Условия их работы в сельскохозяйственном производстве. Основные части тракторов и автомобилей. Универсализация мобильных энергетических средств сельскохозяйственного назначения.

##### **Автотракторные двигатели внутреннего сгорания**

Тракторные и автомобильные двигатели. Условия работы и требования к двигателям тракторов и автомобилей в сельскохозяйственном производстве. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Основные понятия и определения, принципы работы дизелей и бензиновых (карбюраторных и с впрыскиванием) двигателей. Основные показатели работы двигателя.

Кривошипно-шатунный механизм. Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на показатели двигателя.

Механизмы газораспределения. Назначение, конструкция и взаимодействие деталей. Основные неисправности механизма газораспределения.

Система смазки. Назначение смазочных систем. Техническое обслуживание, основные неисправности системы. Система охлаждения. Назначение систем охлаждения. Основные неисправности системы. Техническое обслуживание системы.

Система питания и регулирования двигателя. Система подачи и очистки воздуха. Система удаления отработавших газов. Система подачи и очистки топлива. Техническое обслуживание, основные неисправности системы. Смесеобразование в карбюраторном двигателе и понятия о составе смеси. Техническое обслуживание, основные неисправности системы питания бензинового двигателя. Конструкция и работа систем питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газе.

Основные группы электрооборудования, их назначение. Источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи. Автотракторные генераторы. Техническое обслуживание. Основные тенденции развития.

Система освещения, контрольно-измерительное и вспомогательное электрооборудование. Основные тенденции развития систем электрооборудования тракторов и автомобилей. Применение микропроцессоров.

Система пуска двигателя. Назначение систем пуска. Техническое обслуживание. Основные тенденции развития систем пуска. Система электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение систем зажигания. Принцип действия электронных систем зажигания. Микропроцессорные системы зажигания и управления двигателем.

**Трансмиссия.** Назначение и условия работы трансмиссий. Схемы трансмиссий, их основные механизмы. Основные понятия о бесступенчатых и комбинированных трансмиссиях. Сцепление. Назначение и принцип действия, конструкция. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки. Коробки передач. Назначение. Конструкция и работа коробок передач. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходоуменьшители. Ведущие мосты. Назначение, конструкция и работа. Главные передачи. Принцип действия и работа дифференциала. Блокировка дифференциалов, самоблокирующиеся дифференциалы. Передние ведущие мосты. Конструкция и работа механизмов поворота.

**Ходовая часть.** Назначение остова и ходовой части. Ходовая часть колесных тракторов. Типы шин, маркировка. Ходовая часть автомобиля. Конструкция и работа ходовой части и подвески. Амортизаторы и их работа. Пневматические шины и система централизованной подкачки.

**Механизмы управления.** Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей. Механизмы поворота трактора с шарнирной рамой. Управление поворотом гусеничных тракторов. Тормозные системы тракторов, автомобилей и прицепов.

**Рабочее оборудование тракторов и автомобилей.** Назначение, конструкция и схемы механизмов навески. Гидрокрюк, буксирное устройство.

Назначение, типы и работа прицепных устройств. Рабочее оборудование автомобиля. Типы кузовов сельскохозяйственных автомобилей.

**Гидравлическая система управления навесным механизмом.** Назначение и классификация гидравлических систем. Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и работа гидравлического догрузателя ведущих колес. Гидроблокировка дифференциала ведущих колес. Гидравлический привод управления валом отбора мощности. Гидравлическая система подъема платформы автомобиля-самосвала.

### **Основы теории тракторных и автомобильных двигателей**

**Рабочие циклы двигателей.** Процессы газообмена – выпуск, впуск; основные показатели. Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Токсичность двигателей. Состав отработавших газов. Нормирование дымности и токсичности.

**Система питания.** Очистка воздуха. Воздухоочистители. Карбюрация топлива. Системы питания с применением газового топлива. Способы смесеобразования в дизелях.

**Кинематика и динамика двигателя.** Кинематика и динамика КШМ. Силы, действующие в двигателе. Опрокидывающий момент. Способы снижения неравномерности частоты вращения и момента на различных режимах работы двигателя. Уравновешенность двигателя.

**Механизм газораспределения.** Типы механизмов. Изменение показателей работы газораспределения в процессе эксплуатации.

**Системы: смазочная, охлаждения и пуска.** Способы очистки и охлаждения масла. Эксплуатационные факторы, влияющие на смазывание деталей двигателя. Влияние способов охлаждения на работу двигателя. Система пуска. Средства облегчения пуска двигателя.

### **Основы теории трактора и автомобиля**

**Работа тракторных и автомобильных движителей.** Физико-механические свойства почвы и шины. Влияние их на эксплуатационно-технологические показатели машины. Качение ведомого колеса. Работа гусеничного движителя.

**Тяговый и энергетический баланс трактора.** Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса. Тяговый баланс гусеничного трактора. Тяговый КПД трактора.

**Тяговая динамика трактора и автомобиля.** Влияние колебаний на показатели работы двигателя и трактора. Тяговый баланс автомобиля.

**Тормозная динамика автомобиля.** Показатели торможения. Блокировка колес. Тормозной путь. Экстренное торможение. Торможение двигателем.

**Тяговые и динамические свойства тракторов и автомобилей.** Проходимость. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Тяговые свойства полноприводных машин. Влияние на проходимость дифференциала.

**Топливная экономичность.** Показатель топливной экономичности. Анализ факторов, влияющих на топливную экономичность.

**Управляемость трактора и автомобиля.** Кинематика поворота. Поворот машин с двухпоточной трансмиссией. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Поворот гусеничной машины.

### **Технологические основы мобильных энергетических средств**

**Классификация и технологические свойства мобильных энергетических средств (МЭС).** Мобильные энергетические средства. Взаимосвязь конструктивных параметров и технологических требований к МЭС.

**Показатели технологических свойств.** Показатели технологического уровня, универсальности, производительности, технологичности, агротехнического качества, стоимости.

**Автоматизация МЭС.** Автоматизация догрузки ведущих колес, регулирования глубины хода рабочего органа (высоты среза), переключения передач, включения дополнительного ведущего моста. Автоматическое регулирование направлением движения.

#### **2.1.2. «Сельскохозяйственные машины»**

### **Раздел 1. Машины и орудия для обработки почвы**

#### **1.1. Технологические основы механической обработки почвы**

Технологические свойства почвы. Сопротивление почвы различным видам деформаций. Фракционные свойства и липкость почвы. Условие самоочищения рабочих поверхностей почвообрабатывающих машин. Задерненность почвы.

Плотность почвы и ее влияние на плодородие. Методы борьбы с уплотнением почвы. Способы разуплотнения почвы. Структура почвы, ее связь с процессами эрозии. Методы борьбы с ветровой и водной эрозиями почвы. Технологические операции и процессы обработки почвы. Особенности обработки почвы при возделывании с/х культур по интенсивным, энерго-сберегающим и почвозащитным технологиям.

#### **1.2. Лемешно-отвальные плуги и луцильники**

Способы оборота пласта. Виды отвальной вспашки. Общее устройство лемешно-отвального плуга и луцильника. Рабочие и вспомогательные органы плугов.

Технологии гладкой вспашки. Плуги для гладкой вспашки.

#### **1.3. Машины и орудия для почвозащитной системы обработки**

Основные типы машин и рабочих органов для безотвальной обработки почвы. Общее устройство плоскорезов, глубокорыхлителей, чизелей и т.д. Агротехнические требования и контроль качества безотвальной обработки почвы.

#### **1.4. Дисковые орудия, культиваторы, бороны и катки**

Общее устройство и рабочий процесс дисковых плугов, луцильников и борон. Качество обработки почвы. Агротехнические требования.

Общее устройство и рабочий процесс игольчатых борон и катков.

Общее устройство и рабочий процесс культиваторов для сплошной и междурядной обработки почвы. Агротехнические требования, контроль качества обработки почвы.

### **1.5. Машины с активными рабочими органами**

Общее устройство и рабочие процессы машин (фрез, прореживателей, ротационных плугов и др.). Рабочие органы машин активного действия.

### **1.6. Комбинированные машины и агрегаты**

Принципы и способы комбинирования рабочих органов и совмещения операций. Комбинированные агрегаты для основной, предпосевной и специальной обработок почвы. Преимущества применения комбинированных машин и агрегатов.

## **Раздел 2. Машины для посева и посадки**

**2.1. Сеялки.** Общее устройство и рабочий процесс машин для посева зерновых, технических и овощных культур. Подготовка к работе и настройка сеялок на заданные условия работы. Агротехнические требования и контроль процесса сеялки.

**2.2. Посадочные машины.** Типы, общее устройство и рабочий процесс картофелепосадочных машин. Агротехнические требования и контроль качества посадки.

Общее устройство и рабочий процесс рассадопосадочных машин. Посадочные аппараты, сошники и заделывающие устройства. Контроль работы посадочных машин.

## **Раздел 3. Машины для внесения удобрений**

Виды удобрений. Способы подготовки и внесения удобрений. Технологические и конструктивные схемы машин для подготовки, погрузки и транспортировки удобрений. Машины для внесения органических удобрений. Машины для внесения минеральных удобрений. Машины для внесения жидких и пылевидных удобрений.

## **Раздел 4. Машины для защиты растений от вредителей и болезней**

Методы защиты растений. Ядохимикаты и способы их применения. Ультра-, малообъемное и электростатическое опрыскивание. Основные типы машин. Проблема охраны окружающей среды. Машины для приготовления рабочих жидкостей, заправки опрыскивателей. Опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы и другие машины для защиты растений. Протравливание семян и клубней. Общее устройство протравливателей. Перспективы развития методов защиты растений.

## **Раздел 5. Машины для заготовки кормов**

### **5.1. Косилки, плющилки**

Делители и стеблеподъемники. Мотовила. Типы. Условия применения. Конструктивные элементы. Установка и режим работы.

Режущие аппараты. Принципы среза и измельчения растений. Типы.

Плющильные устройства. Назначение. Типы. Устройства для внесения консервантов. Конструктивные параметры вспомогательных частей и механизмов кормоуборочных машин. Управление, регулирование и контроль качества работы.

### **5.2. Грабли, ворошители, сдваиватели валков, подборщики**

Типы. Конструкция. Вспомогательные механизмы.

### **5.3. Машины для прессования, гранулирования и брикетирования**

Назначение. Типы. Обвязывание (обматывание) тюков, рулонов. Пресс-подборщики и грануляторы. Подборщики тюков.

### **5.4. Копнители, подборщики-полуприцепы, стогометатели**

Типы. Параметры, элементы конструкции. Форма и плотность копны (стога).

### **5.5. Установки и технологии активного вентилирования (досушка трав)**

Типы устройств. Пропускная способность, производительность.

### **5.6. Кормоуборочные комбайны**

Назначение. Компоновочные схемы. Агрегатирование.

## **Раздел 6. машины для уборки колосовых, бобовых, крупяных, масличных и других культур**

### **6.1. Валковые жатки. Зерноуборочные комбайны**

Типы. Технологические и рабочие процессы. Комбайновые жатки и платформы-подборщики. Системы навески. Приспособления для уборки кукурузы, подсолнечника, семенников трав, зернобобовых и других культур. Молотильно-сепарирующие устройства. Соломоотделители. Сепараторы мелкого вороха. Бункер зерна, копнители, измельчители и другие механизмы.

### **6.2. Машины и приспособления для уборки не зерновой части урожая**

Способы уборки. Типы машин, условия применения, особенности конструкции. Не комбайновые способы уборки - технологические и рабочие процессы.

## **Раздел 7. Машины для послеуборочной обработки зерна**

### **7.1. Очистка и сортирование.**

Сущность очистки и сортирования. Требования к очистке и сортированию зерна. Разделяющие поверхности. Типы решет. Триеры, пневмоцентробежные, магнитные и другие сепараторы. Воздушные системы.

### **7.2. Зерноочистительные машины.**

Типы, рабочие органы. Загрузочные и другие устройства. Качество очистки.

### **7.3. Сушка (консервирование) растительных материалов.**

Значение консервирования и сушки. Способы консервирования и сушки. Разновидности работы сушилок и установок активного вентилирования. Применение нетрадиционных источников теплоты.

### **7.4. Агрегаты и комплекс послеуборочной обработки и хранения урожая**

Назначение, требования. Взаимосвязь звеньев агрегатов и комплексов. Требования к безотходному хранению урожая. Устройства и режимы при хранении зерна.

## **Раздел 8. машины для уборки корнеклубнеплодов, овощей и плодово-ягодных культур**

### **8.1. Картофелеуборочные машины**

Типы. Рабочие органы: ботвоудаляющие устройства, подкапывающие устройства, сепарирующие устройства. Снижение потерь и повреждения клубней картофеля.

### **8.2. Комплексы послеуборочной обработки и хранения картофеля**

Типы картофелесортировок. Снижение потерь при сортировании и хранении.

**8.3. Машины для уборки и послеуборочной обработки свеклы и других корнеплодов.** Типы свеклоуборочных машин. Снижение потерь и повреждений.

**8.4. Машины для уборки и послеуборочной обработки овощей.** Типы. Оборудование пунктов для послеуборочной обработки и хранения овощей.

**8.5. Машины для уборки плодово-ягодных культур.** Принципы уборки плодов и овощей. Типы машин.

## **Раздел 9. Мелиоративные машины**

### **9.1. Машины для культуртехнических работ и освоения новых земель**

Типы машин для подготовки новых земель к освоению (кусторезы, корчеватели, камнеуборочные машины и др.).

### **9.2. Машины для орошения сельскохозяйственных угодий**

Типы машин. Машины для поверхностного и подпочвенного полива, дождевальные машины и установки, их общее устройство и рабочие процессы.

### **2.1.3. «Эксплуатация МТП»**

## **Раздел 1. Теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов**

**1.1. Общая характеристика производственных процессов, агрегатов, машинно-тракторного парка.** Природно-производственные особенности использования с.-х. техники, МТА, технологических комплексов, системы машин, МТП. Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка с учетом экологических требований.

**1.2. Эксплуатационные свойства мобильных сельскохозяйственных машин.** Основные эксплуатационные показатели машин. Влияние основных факторов на тяговое сопротивление машин. Определение потребной мощности и энергии для работы машин. Пути улучшения эксплуатационных свойств мобильных машин и агрегатов.

**1.3. Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств.** Эксплуатационные показатели работы двигателей тракторов и других самоходных с.-х. машин. Выбор рационального режима загрузки двигателя. Выбор оптимального режима работы трактора по максимуму тягового КПД. Пути улучшения эксплуатационных свойств тракторов и других мобильных энергомашин с.-х. назначения.

**1.4. Комплектование машинно-тракторных агрегатов.** Основные требования адаптации машинно-тракторных агрегатов к конкретным природно-производственным условиям. Общий метод расчета оптимального состава и рабочей скорости ресурсосберегающих МТА.

**1.5. Способы движения машинно-тракторных агрегатов.** Основные понятия и определения. Кинематические показатели МТА. Подготовка поля к работе агрегата. Классификация видов поворотов и способов движения МТА. Выбор эффективных способов движения МТА и оптимальных размеров загона.

**1.6. Производительность машинно-тракторных агрегатов.** Основные понятия и определения. Общий метод расчета производительности МТА. Особенности расчета производительности транспортных агрегатов. Понятие об условном эталонном тракторе. Основные направления повышения производительности МТА.

**1.7. Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов.** Виды эксплуатационных затрат. Расчет расхода топлива, энергии и смазочных материалов. Влияние условий работы и параметров МТА на эксплуатационные затраты. Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы МТА по критериям ресурсосбережения. Основные направления снижения эксплуатационных затрат.

## **Раздел 2. Техническое обеспечение технологий в растениеводстве**

**2.1. Основы проектирования технологических процессов в растениеводстве.** Основные понятия и определения. Общие принципы разработки высоких и интенсивных технологий возделывания с.-х. культур. Основы рационального проектирования производственных процессов методами операционной технологии. Общие методы обоснования состава и эффективной работы транспортно-технологических комплексов для выполнения сложных технологических процессов.

**2.2. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ.** Операционные технологии внесения удобрений и средств защиты растений, основной и предпосевной обработки почвы, посева и посадки с.-х. культур, ухода за посевами, уборки основных культур и заготовки кормов.

## **Раздел 3. Транспорт в сельскохозяйственном производстве**

**3.1. Основные понятия и определения.** Виды и особенности использования транспортных средств в сельском хозяйстве. Виды перевозок в сельском хозяйстве.

**3.2. Эксплуатационные показатели тракторных и автомобильных транспортных средств.** Производительность транспортных средств. Эксплуатационные затраты при работе транспортных средств. Выбор эффективных транспортных средств. Грузопотоки и маршруты движения. Пропускная способность маршрутов.

**3.3. Типы погрузочно-разгрузочных средств.** Производительность погрузочно-разгрузочных средств. Организация поточной работы погрузоч-

но-разгрузочных и транспортных средств. Оптимизация взаимосвязанной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств методами теории массового обслуживания. Оптимальное планирование перевозок методами математического моделирования.

#### **Раздел 4. Техническая эксплуатация машин**

**4.1. Техническое обслуживание машин.** Общие закономерности изменения технического состояния машин. Планово-предупредительный принцип системы технического обслуживания (ТО) машин. Виды, периодичность и содержание ТО тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин. Технология ТО тракторов и с.-х. машин. Основные средства, используемые при ТО машин и оборудования. Основные организационные принципы ТО машин и оборудования.

**4.2. Устранение технических неисправностей машин и оборудования, возникающих в процессе эксплуатации.** Характерные неисправности систем и узлов тракторов и с.-х. машин. Основные средства, используемые при устранении технических неисправностей машин и оборудования. Методы и организационные принципы устранения отказов машин и оборудования.

**4.3. Техническое диагностирование машин.** Классификация видов диагностирования машин. Периодичность проведения и содержание работ по диагностированию машин. Принципы и методы диагностирования основных систем и узлов тракторов, транспортных средств и с.-х. машин. Технология диагностирования. Прогнозирование технического состояния машин по результатам диагностирования.

**4.4. Организация и технология технического обслуживания и диагностирования МТП.** Определение общего объема работ по ТО, устранению неисправностей и диагностированию МТП хозяйства за определенный период, включая весенне-осенний сезоны и за год. Составление календарного плана-графика ТО и диагностирования машин и оборудования. Определение календарной трудоемкости работ, потребности в рабочей силе и в соответствующих средствах ТО, устранения отказов и диагностирования машин. Определение радиусов эффективного использования передвижных и стационарных средств обслуживания. Охрана окружающей среды при ТО машин и оборудования.

**4.5. Организация и технология хранения машин.** Виды и способы хранения машин и оборудования. Факторы, влияющие на техническое состояние машин в период хранения. Технологические материалы и технические средства, используемые для хранения машин и оборудования. Организация и технология подготовки различных типов машин и оборудования к хранению. Техническое обслуживание машин в период хранения. Технология снятия машин с хранения и подготовки к работе. Охрана окружающей среды при проведении работ, связанных с хранением машин.

**4.6. Обеспечение МТП топливо-смазочными и другими эксплуатационными материалами.** Основные виды топлива и смазочных материалов, используемых при работе МТП. Определение общей и календарной потреб-

ности хозяйства в нефтепродуктах. Обоснование необходимого запаса нефтепродуктов. Определение потребности в средствах для заправки машин нефтепродуктами. Охрана окружающей среды при использовании нефтескладов и заправки машин нефтепродуктами

## **Раздел 5. Проектирование и анализ использования машинно-тракторного парка**

5.1. Основные природно-производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав МТП. Многоуровневая оптимизация эффективного использования МТП. Определение рационального состава МТП методом построения графика машиноиспользования. Построение на базе графика машиноиспользования интегральной кривой расхода топлива и календарного графика потребности в рабочей силе.

5.2. Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы с.-х. предприятий. Служба надзора за техническим состоянием машин. Повышение квалификации и уровня аттестации механизаторских кадров.

### **2.1.4. «Надежность и ремонт машин»**

**1. Связь между надежностью машины и её производительностью.** Технологическая и цикловая производительность. Теоретическая и фактическая производительности. Характеристика видов простоев оборудования. Внецикловые потери. Собственные и организационно-технические потери. Коэффициенты использования, технического использования и загрузки. Методы анализа производительности машин в реальных условиях эксплуатации.

**2. Показатели надежности машин.** Основные понятия и определения. Критерии оценки надежности. Частные показатели надежности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Обобщенные показатели надежности.

**3. Резервы повышения производительности и надежности работы машин.** Основные этапы эксплуатации машин. Обслуживание машин. Технологические и конструкторские методы повышения надежности машин.

**4. Износ деталей машин.** Анализ условий работы узлов и деталей машин. Типовые примеры износа деталей. Критерии износа. Установление степени износа деталей машин по соответствующим критериям.

**5. Методы восстановления работоспособности посадок соединений у типовых деталей.** Восстановление плоских поверхностей скольжения. Восстановление посадочных мест под подшипники скольжения и качения. Конструктивные способы компенсации износа трущихся поверхностей. Восстановление работоспособности с помощью различных вкладышей.

**6. Расчет припусков при восстановлении деталей.** Суммарный и операционные припуски. Табличный расчет операционного припуска. Использование ЭВМ для расчета припуска на обработку.

**7. Восстановление деталей пластическим деформированием (ПД).** Горячая и холодная обработка давлением. Осаживание деталей. Правка, калибровка и редуцирование. Выбор оборудования для ПД.

**8. Восстановление деталей сваркой и пайкой.** Материалы, применяемые при пайке и сварке деталей. Оборудование для пайки и сварки.

**9. Восстановление деталей наплавкой.** Различные схемы наплавки слоя металла на заготовки. Дуговая наплавка под слоем флюса. Вибродуговая наплавка. Наплавка в инертной среде. Электроконтактная наплавка. Оборудование для наплавки.

**12. Восстановление деталей напылением, гальваническими покрытиями и другими способами.** Физико-химические основы восстановления деталей напылением, гальваническим способом и др. Оборудование для напыления и гальваники.

**13. Восстановление работоспособности сборочных единиц.** Разборные и неразборные соединения. Изготовление разборных сборочных единиц. Изготовление неразборных сборочных единиц. Приспособления и оборудование для сборки сборочных единиц.

**14. Методы контроля восстановленных узлов и деталей.** Входной контроль заготовок. Производственный контроль пооперационных допусков.

**15. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.** Производственные и непроизводственные подразделения. Структура подразделений. Расчет потребных площадей и числа работников предприятия.

**16. Проектирование технологических процессов восстановления деталей.**

Определение структуры технологического процесса. Роль заготовительных операций. Расчет трудоемкости работы. Назначение оснастки и ее роль в повышении производительности работ.

**17. Основы организации ремонта машин и проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий.** Типовая схема управления производственным процессом. Основные экономические показатели производственного процесса.

### **2.1.5. Механизация животноводства**

1. Структура и производственно-техническая характеристика животноводческих предприятий, ферм, комплексов, фабрик.

2. Базовые технологии, технологические регистры и технологические адаптеры при производстве продукции животноводства и птицеводства.

3. Федеральный реестр техники для животноводства и кормопроизводства: структура, содержание, количественно-качественные характеристики машин и оборудования.

4. Методика разработки и расчета основных показателей функционирования поточных технологических линий: приготовления и раздачи кормов, доения коров, стрижки овец, удаления навоза (помета), первичной обработки и частичной переработки молока.

5. Энергетические потоки в животноводстве и основные направления сокращения энергоемкости производства продукции животноводства.

6. Технологические процессы и основные схемы поточных линий (ПТЛ).

## **2.2. Модуль «Электрооборудование и электротехнологии»**

### **2.2.1. Электротехника и электроника**

Элементы электрических цепей. Топология электрических цепей. Переменный ток. Изображение синусоидальных переменных. Элементы цепи синусоидального тока, векторные диаграммы и комплексные соотношения для них. Основы символического метода расчета. Методы контурных токов и узловых потенциалов. Основы матричных методов расчета электрических цепей. Мощность в электрических цепях. Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Преобразование линейных электрических цепей. Анализ цепей с индуктивно связанными элементами. Особенности составления матричных уравнений при наличии индуктивных связей и ветвей с идеальными источниками. Методы расчета, основанные на свойствах линейных цепей. Метод эквивалентного генератора. Теорема вариаций. Пассивные четырехполюсники. Электрические фильтры. Трехфазные электрические цепи: основные понятия и схемы соединения. Расчет трехфазных цепей. Применение векторных диаграмм для анализа несимметричных режимов. Мощность в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих. Теорема об активном двухполюснике для симметричных составляющих. Вращающееся магнитное поле.

Электрические и магнитные цепи. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока. Расчет линейных цепей переменного тока. Расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Расчет магнитных цепей. Электромагнитные устройства и электрические машины. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Основы электроники. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Электронные устройства. Импульсные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы.

### **2.2.2. Электроснабжение**

Электрические нагрузки сельскохозяйственных предприятий; устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет; регулирование напряжения в электрических сетях; токи короткого замыкания и замыкания на землю; перенапряжения и защита от них; электрическая аппаратура; сельские трансформаторные подстанции; релейная защита и автоматизация; сельские электростанции; надежность электроснабжения; качество электрической энергии; электроснабжение и рациональное использование электроэнергии; технико-экономические показатели установок сельского электроснабжения.

### **2.2.3. Электропривод**

Электромеханические свойства двигателей; классификация электроприводов; механика и динамика электропривода; регулирование координат электропривода; аппаратура автоматического и ручного управления и защи-

ты электропривода; приводные характеристики рабочих машин; методика выбора электропривода. Выбор электропривода: для систем водоснабжения и систем микроклимата; для машин и установок приготовления и раздачи кормов; уборки навоза и помета; доения и первичной обработки молока; для пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления кормов; для деревообрабатывающих цехов и ремонтных мастерских; для мобильных машин и установок.

#### **2.2.4. Эксплуатация электрооборудования**

Условия эксплуатации электрооборудования в с.х.; основы рационального выбора и использования электрооборудования; оценка параметров эксплуатационной надежности электрооборудования и средств автоматики; способы и средства диагностирования электрооборудования. Эксплуатация электрооборудования: наладка, испытание, техническое обслуживание и текущий ремонт; технология капитального ремонта; электротехническая служба в с.-х. производстве, ремонтно-обслуживающая база, проектирование и анализ деятельности электротехнической службы.

#### **2.2.5. Электрические сети и системы**

1. Общая характеристика электрических сетей и систем
2. Конструкции линий электрических сетей
3. Характеристики и параметры элементов электрических сетей. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях
4. Расчет режимов электрических сетей с одним источником питания
5. Физические основы методов расчета режимов замкнутых электрических сетей
6. Основы проектирования электрических сетей
7. Характеристики эксплуатационных свойств элементов электрических систем
8. Регулирование частоты и активной мощности в электроэнергетической системе
9. Регулирование напряжения и реактивной мощности в электроэнергетической системе
10. Основы оптимизации режимов электроэнергетических систем и сетей

### **3. Структура экзамена**

Комплексный экзамен проводится по билетам, состоящим из пяти вопросов, равноценных по сложности.

На написание экзаменационной работы отводится 3 часа (180 минут).

### **4. Критерии оценки**

Критериями оценки знаний являются: уровень знаний, системность ответа, логика изложений, полнота ответа и примеры из практики. Результаты комплексного экзамена оцениваются по 100-бальной шкале. Минимальное

количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по специальной дисциплине – 36.

Каждый ответ оценивается всеми присутствующими членами комиссии в соответствии с собственным мнением с выставлением единой оценки комиссии. Оценка в целом за комплексный экзамен выставляется как сумма ответов на все вопросы. Билет содержит пять вопросов. Полный ответ на каждый вопрос оценивается 20 баллами.

<b>Критерии</b>	<b>Баллы</b>
Абитуриент не приступил к ответу на вопрос, после сдачи бланк письменного ответа не содержит никаких сведений по вопросу билета	0
Абитуриент практически не ориентируется в вопросе билета, не может правильно записать для ответа словосочетания, характерные для данной отрасли знаний в целом, записей по конкретному ответу на вопрос нет	1
Абитуриент к ответу на вопрос приступил, в письменном ответе имеются словосочетания, характерные для данной отрасли знаний в целом, но заслуживающих внимания экзаменаторов данных письменно не привел	2
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, но отрывочно, безсистемно, комиссии невозможно определить уровень знаний абитуриента по заданному вопросу	3
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, из записи следует, что сущность вопроса, по мнению проверяющего, раскрыта только частично и предельно кратко	4
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, из записи следует, что сущность вопроса, по мнению проверяющего, раскрыта предельно кратко	5
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, из записи следует, что, по мнению проверяющего, абитуриент ориентируется в вопросе билета только на общеинженерном уровне, использует не инженерно-технические выражения	6
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, из записи следует, что, по мнению проверяющего, абитуриент ориентируется в вопросе билета только на общеинженерном уровне, использует не инженерно-технические выражения, не пользуется специализированной терминологией	7
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, из записи следует, что, по мнению проверяющего, знает основные термины и правильно их употребляет в тексте ответа на вопрос	8
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является кратким и непоследовательным в изложении	9
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на	10

вопрос, ответ является последовательным в изложении, но без поясняющих таблиц, классификаций, схем, рисунков, данных статистики	
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, но без логических связей между блоками ответа	11
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны	12
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, но без математического аппарата в виде формул и иных зависимостей	13
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, формулы и иные зависимости записаны верно	14
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, дополнительно письменно назвав несколько ученых, занимавшихся данным направлением и (или) предприятия (фирмы, марки и т.д.), занимающиеся данным направлением	15
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, дополнительно письменно назвав большое количество ученых, занимавшихся данным направлением и (или) большое количество предприятий (фирм, марок и т.д.), занимающиеся данным направлением	16
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, но в письменном ответе нет записи историко-технических фактов и (или) отражения знания современного состояния по теме заданного вопроса	17
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, снабдил письменный ответ дополнительными историко-техническими фактами и показал исчерпывающее знание современного состояния по теме заданного вопроса, но письменно не сформулировано собственное мнение по тенденциям развития вопроса	18

билета	
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, снабдил письменный ответ дополнительными историко-техническими фактами и показал исчерпывающее знание современного состояния по теме заданного вопроса, письменно сформулировал собственное мнение по тенденциям развития вопроса билета, но письменно сформулированное собственное мнение по вопросу билет не является инженерно обоснованным	19
Абитуриент привел в бланке письменного ответа записи ответа на вопрос, ответ является последовательным в изложении, ответ четко структурирован по блокам, переходы от блока к блоку ответа логичны, снабдил письменный ответ дополнительными историко-техническими фактами и показал исчерпывающее знание современного состояния по теме заданного вопроса, письменно сформулировал собственное мнение по тенденциям развития вопроса билета, показал высокий уровень письменной инженерной культуры	20

## 5. Литература, рекомендуемая для подготовки

1. Гуляев, В. П. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / В. П. Гуляев, Т. Ф. Гаврильева. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 140 с.
2. Детали машин и основы конструирования : методические указания / А. Н. Андреев, Н. П. Крючин, С. В. Вдовкин, Д. Н. Котов. – Самара : СамГАУ, 2020. – 48 с.
3. Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. П. Епифанов, А. Г. Гуцинский, Л. М. Малайчук. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 224 с.
4. Зангиев, А.А., Скороходов, А.Н. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка: Учебное пособие. – 3-е изд., стер. – СПб: Издательство «Лань», 2018. – 464 с..
5. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник / Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов. – М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. - 656 с.
6. Лисунов Е.А. Практикум по надежности технических систем. 2-е изд., испр. и доп. – СПб: Издательство «Лань», 2015. [Электронный ресурс] – ЭБС «Лань».
7. Механизация и технология животноводства: Учебник / Кирсанов В.В., Мурусидзе Д.Н., Некрашевич В.Ф. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 585 с.
8. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов: Учебное пособие / Г.В. Никитенко. - СПб.: Лань, 2013. - 224 с.

9. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве : учебник / Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с.

10. Технология ремонта машин: краткий курс лекций для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» / Сост.: Шишурин С.А. // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 51 с.

11. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельскохозяйственном производстве: Учебник / А.П. Коломиец, Г.П. Ерошенко, В.М. Расторгуев. - М.: Академия, 2013. – 368 с.

12. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 188 с.

13. Электротехника и электроника : учебник / Б. И. Петленко, Ю.М.Иньков, А.В.Крашенинников и др. ; под ред. Ю.М.Инькова. – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 368 с.