

**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

Н.В. Бышов

2018 г.


**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,  
ПРОВОДИМОГО ВУЗОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
по физике**

для поступающих в федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»  
для обучения по программам бакалавриата и специалитета

Рязань, 2018


Разработчики:

профессор кафедры электротехники и физики

  
\_\_\_\_\_ д.б.н., профессор Пащенко Василий Михайлович  
(подпись)

Согласовано:

заведующий кафедрой электротехники и физики

  
\_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Фатьянов Сергей Олегович  
(подпись)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ  
ВО РГАТУ 19 сентября 2018 года, протокол № 2.

## 1. Общие положения

**Цель** проведения вступительного испытания по физике: вступительный экзамен по физике призван показать интеллектуальный, социальный, общекультурный и коммуникативный уровень развития личности абитуриента.

Требования к уровню подготовки поступающих:

1 Знать/Понимать: смысл физических понятий, физических величин, физических законов, принципов, постулатов

2 Уметь:

- описывать и объяснять физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики, приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа, отличать гипотезы от научных теорий;
- делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий и позволяют проверить истинность теоретических выводов, физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости
- измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей
- применять полученные знания для решения физических задач

3 Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде

## 2. Содержание программы

### **Механика**

**Кинематика.** Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Центростремительное ускорение.

**Основы динамики.** Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения скольжения. Коэффициент трения.

Третий закон Ньютона.

Момент силы. Условие равновесия тел.

**Законы сохранения в механике.** Закон сохранения импульса. Ракеты.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.

Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

**Механика жидкостей и газов.** Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объема, массы, атмосферного давления.

### **Молекулярная физика. Термодинамика**

**Основы молекулярно-кинетической теории.** Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

**Основы термодинамики.** Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

**Идеальный газ.** Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

**Жидкости и твердые тела.** Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

### **Основы электродинамики**

**Электростатика.** Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.

Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

**Постоянный электрический ток.** Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n-переход.

**Магнитное поле. Электромагнитная индукция.** Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.

### **Колебания и волны**

**Механические колебания и волны.** Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.

### **Звук.**

**Электромагнитные колебания и волны.** Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

### **Оптика**

Свет – электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы.

Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Дисперсия света.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна.

### **Квантовая физика**

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.

Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Лазеры.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных

реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии.

### **Методы научного познания и физическая картина мира**

Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физическая картина мира.

## **3. Структура экзамена**

Экзаменационный билет состоит из двух частей. Первая часть содержит 10 заданий (тестового характера и задачи), которые направлены на выявление знаний основных понятий, законов, правил, основных положений теории, знание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения.

Вторая часть содержит 10 задач различной степени сложности.

## **4. Критерии оценки**

Результаты вступительного испытания по физике оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по физике, соответствует минимальному количеству баллов ЕГЭ и устанавливается университетом по согласованию с учредителем.

Каждое задание первой части экзаменационного билета оценивается в 4 балла, если выбран верный вариант ответа, в противном случае – 0 баллов.

Критерии оценки заданий второй части:

| <b>Критерии оценки решения задач</b>  | <b>Балл</b>      |
|---|------------------|
| <b>I- Приведено полное правильное решение</b> , включающее следующие элементы:<br>1) верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;<br>2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ;<br>3) выполнены действия с размерностями (т.е. проведена проверка окончательного результата).<br>Задачи:<br>№ 11 по №15 _____<br>№ 16 по №18 _____<br>№ 19 _____<br>№ 20 _____ | 5<br>6<br>8<br>9 |
| <b>Представлено правильное решение только в общем виде</b> , без каких-либо числовых расчетов.<br>ИЛИ – Правильно записаны необходимые формулы, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.   |                  |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <p>ИЛИ – В математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, которые привели к неверному ответу.</p> <p>Задачи:</p> <p>№ 11 по №15 _____</p> <p>№ 16 по №18 _____</p> <p>№ 19 _____</p> <p>№ 20 _____</p>  | <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> |
| <p><b>В решении содержатся ошибки в математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты.</b></p> <p>ИЛИ — Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p>ИЛИ — В одной из исходных формул допущена ошибка.</p> <p>Задачи:</p> <p>№ 11 по №15 _____</p> <p>№ 16 по №18 _____</p> <p>№ 19 _____</p> <p>№ 20 _____</p>  | <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> |
| <p><b>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления балла.</b></p>  | <p>0</p>                            |
| <p><b>II- Балл снижается</b>, если в работе допущена ошибка в определении необходимых для решения данных по графику, рисунку или таблице, входящим в условие задачи или представленным в начале варианта (таблица физических величин), но остальное решение выполнено полно и без ошибок.</p>  | <p>на 1</p>                         |
| <p>- Отсутствие промежуточных этапов решения между первоначальной системой уравнений и окончательным ответом (т.е. необходимых математических преобразований или какой-либо их части) может служить основанием для снижения оценки</p>   | <p>на 2</p>                         |
| <p>- Если представленные записи содержат отдельные элементы решения (в том числе среди разрозненно записанных уравнений), не приводящие к получению ответа: а) если в представленных записях есть незаконченное или содержащее ошибки решение, то в случае положительного ответа выявленное решение оценивается в соответствии со степенью полноты и правильности согласно критериям оценивания; б) если ответ отрицательный (записи не содержат логически связного решения), то выполнение данного задания оценивается в 0 баллов.</p>                                    | <p>на 2</p>                         |
| <p>- При подмене задачи варианта в представленном решении на другую (разнотчение условия авторами и экзаменуемым), оценивается возможность такого прочтения условия. В случае положительного ответа представленное решение оценивается в соответствии с критериями оценивания конкретной задачи или обобщенных критериев. В случае если выбранная трактовка условия неправомерна, то решение оценивается в 0 баллов.</p> <p>- Если подмена сводится к тому, что учащийся определил, скажем, в задаче на упругое соударение двух тел скорость после соударения не «пер-</p> | <p>на 2</p>                         |



|   |      |
|---|------|
| <p>вого» тела (как того требовалось в условии), а «второго», то это равнозначно ошибке в преобразованиях и приводит к снижению оценки.</p> <p>Однако если в задании требовалось, например, определить отношение величины заряда частицы к ее массе «<math>q/m</math>», а учащийся определил значение «<math>m/q</math>», то это ошибкой не считается.</p>   |      |
| <p>- Если правильное решение с правильно записанными исходными формулами, корректно проведенными алгебраическими преобразованиями и вычислениями заканчивается ошибкой в записи ответа, то это приравнивается к ошибке в преобразованиях и снижает оценку.</p>  | на 1 |
| <p>- Неверное определение порядка величины при переводе полученного численного ответа в стандартный вид числа (например: <math>234 \cdot 10^{-4}</math> Дж = <math>2,34 \cdot 10^{-6}</math> Дж), переход от кратных или дольных единиц измерения вычисленной величины к основным (например: <math>234</math> МДж = <math>2,34 \cdot 10^{-6}</math> Дж), переход от простой дроби к десятичной и т.п. Так же запись правильного численного ответа без указания соответствующих единиц измерения приводит к снижению оценки.</p> | на 1 |

## 5. Литература, рекомендуемая для подготовки к экзамену

1. Демидова М.Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / Демидова М.Ю., Грибов В.А., Гиголо А.И. – М., 2018. – 430 с.
2. Никулова, Г.А. Физика – 2018. Сборник заданий для подготовки к ЕГЭ / Никулова Г.А., Москалев А.Н. – М.: Экзамен, 2017 – 352 с.
3. Касаткина, И.Л. Репетитор по физике. Теория. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика / И.Л. Касаткина. – 5-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 848 с.
4. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Теория. Том 2. Электромагнетизм. Колебания и волны. Теория относительности. Физика атома и атомного ядра. / И.Л. Касаткина. – 5-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.– 832 с.
5. Болсун, А.И. Физика в экзаменационных вопросах и ответах / Болсун А.И., Гялякевич Б.К. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 416с.
6. Парфеньева, Н.А. задачи по физике для поступающих в вузы / Н.А. Парфеньева. – М.: Просвещение. – 2008. – 303с.:ил.
7. Алексей Черноуцан. Физика для поступающих в вузы / под ред. А.А. Леоновича. – М.: Физматлит, 2009. – 220 с.
8. Отличник ЕГЭ. Физика / Е.А. Вишнякова, В.А. Макаров и др. – М.: Интеллект-Центр, 2010. – 369 с.
9. Козлова, И.С. Физика. Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ / И.С. Козлова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.