

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан агрономического факультета  
 А. А. Калганов  
« 07 » февраля 2018 г.

Кафедра «Агротехнология, селекция и семеноводство»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.15 ФИЗИКА**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Профиль **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Миасское  
2018

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 04.12.2015 г. № 1431. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.04 Агрономия**, профиль – **Агробизнес**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Разработчик – старший преподаватель С.С.Белоусова



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологии, селекции и семеноводства

« 05 » февраля 2018 г. (протокол № 5/1).

Зав. кафедрой агротехнологии, селекции и семеноводства кандидат технических наук, доцент



О. С. Батраева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

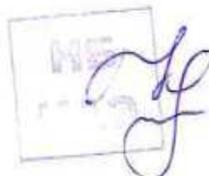
« 07 » февраля 2018 г. (протокол № 3).

Председатель учебно-методической комиссии, кандидат сельскохозяйственных наук



Е. С. Иванова

Зам. директора по информационно-библиотечному обслуживанию  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	11
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12.	Инновационные формы образовательных технологий	14
	Приложение №1. Фонд оценочных средств	15
	Лист регистрации изменений	39

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, как основной, производственно-технологической, организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний по физике, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные физические явления, овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики;
- сформировать основы научного мировоззрения и современного физического мышления; ознакомиться с научной аппаратурой и методами физического исследования, приобрести навыки проведения физического эксперимента;
- научиться выделять физическое содержание в профессиональных задачах будущей деятельности;
- овладеть методами решения профессиональных задач.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач - (Б1.Б.15-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач - (Б1.Б.15-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач - (Б1.Б.15-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.15) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия, профиль – Агробизнес.

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции				
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
<b>Предшествующие дисциплины, практики</b>						
1.	Математика	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
<b>Последующие дисциплины, практики</b>						
1.	Химия аналитическая	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
2.	Химия неорганическая	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
3.	Химия органическая	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
4.	Химия физическая и коллоидная	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
5.	Экология	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
7.	Основы научных исследований в агрономии	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
	Генетика	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
	Теория эволюции	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
8.	Физико-химические методы исследований	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
9.	Химия окружающей среды	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часа). Дисциплина изучается на 2 курсе.

**3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>18</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	
Лабораторные занятия (ЛЗ)	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>117</b>
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

**3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам**

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				Контроль
			Контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Механика</b>							
1.1	Введение	9		2		7	x

1.2	Кинематика материальной точки и вращательного движения тел	9	2			7	х
1.3	Динамика материальной точки и твёрдого тела	7				7	х
1.4	Механические колебания и волны	11	2	2		7	х
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика							
2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	9		2		7	х
2.2	Изопроцессы в газах	7				7	х
2.3	Основы термодинамики	9	2			7	х
Раздел 3. Электродинамика							
3.1	Электростатика	7				7	х
3.2	Постоянный электрический ток	9		2		7	х
3.3	Магнитное поле и ток	7				7	х
3.4	Электромагнитная индукция	7				7	х
3.5	Электромагнитные колебания и волны	7				7	х
Раздел 4. Оптика							
4.1	Геометрическая оптика	10		2		8	х
4.2	Волновая оптика	8				8	х
4.3	Квантовая оптика	8				8	х
Раздел 5. Атомная физика							
5.1	Атомная и ядерная физика	11	2			9	х
	Контроль	9	х	х	х	х	9
	Общая трудоемкость	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>117</b>	<b>9</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Механика

**Кинематика.** Кинематика движения материальной точки в пространстве. Система отсчета и система координат. Радиус-вектор. Разложение радиуса-вектора по единичным ортам. Его модуль. Траектория. Вектор перемещения. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Проекция вектора скорости на координатные оси. Разложение вектора скорости по единичным ортам. Модуль вектора скорости и его связь с проекциями. Путь как определенный интеграл от модуля вектора скорости.

Равномерное движение. Зависимость координаты от времени при равномерном движении. Равноускоренное движение. Зависимость координаты и скорости от времени при равноускоренном движении.

Вектор ускорения и его модуль. Разложение вектора ускорения по единичным ортам. Центробежное и касательное ускорения. Центр и радиус кривизны траектории. Вывод формул для центростремительного и касательного ускорений.

Кинематика движения материальной точки по окружности. Угол поворота. Средняя угловая скорость. Мгновенная угловая скорость. Угловое ускорение. Равномерное движение по окружности. Зависимость угла от времени при равномерном движении. Период обращения точки по окружности и его связь с угловой скоростью. Равноускоренное движение по окружности.

Зависимость угла и угловой скорости от времени при равноускоренном движении. Вектор угловой скорости.

**Динамика материальной точки.** Законы Ньютона. Второй закон Ньютона. Начальные условия. Импульс. Момент импульса. Закон изменения момента импульса с течением времени. Момент силы. Плечо силы. Закон сохранения момента импульса материальной точки.

Работа постоянной силы. Работа как криволинейный интеграл. Кинетическая энергия. Связь приращения кинетической энергии с работой силы. Мощность.

Полная механическая энергия. Закон изменения полной механической энергии с течением времени. Закон сохранения полной механической энергии.

**Динамика твердого тела.** Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса твердого тела. Момент инерции. Основное уравнение вращательного движения. Моменты инерции простых тел. Теорема Штейнера. Статика. Условия равновесия твердого тела.

**Колебания.** Периодические колебания. Частота. Период. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы колебаний из начальных условий.

Пружинный маятник. Сила упругости. Закон Гука. Энергия деформированной пружины. Уравнение движения пружинного маятника. Частота колебаний пружинного маятника. Энергия пружинного маятника. Закон сохранения энергии. Физический и математический маятники. Уравнение движения.

Оборотный маятник. Приведенная длина физического маятника. Центр качания. Измерение ускорения свободного падения.

**Специальная теория относительности.** Принцип относительности. Принцип постоянства скорости света. Пространство-время Минковского. Мировая линия частицы. Световой конус. Преобразования Лоренца. Вывод преобразований Лоренца. Интервал. Собственное время. Относительность времени. Время жизни распадающейся элементарной частицы. Парадокс близнецов. Преобразования скоростей.

## Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

**Кинетическая теория равновесного идеального газа.** Концентрация молекул. Функция распределения молекул в пространстве и по скоростям. Средние скорости. Давление газа. Приближенное выражение для среднего числа ударов молекул о стенку. Связь давления со средним значением квадрата скорости молекулы. Основное уравнение кинетической теории газа. Распределение Максвелла – Больцмана.

**Термодинамика идеального газа.** Моль вещества. Число Авогадро. Молярная масса. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Средняя энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Изохорический процесс. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме. Число степеней свободы молекулы. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Изобарический процесс. Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении. Изотермический процесс. Адиабатический процесс. Энтропия идеального газа. Энтропия идеального газа и второе начало термодинамики.

**Явления переноса в газах.** Неравновесные состояния газа. Локальное термодинамическое равновесие. Средняя длина свободного пробега молекулы. Плотность потока молекул. Диффузия газов. Закон Фика. Коэффициент диффузии. Вывод закона Фика. Уравнение диффузии. Вязкость газов. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости. Вывод закона Ньютона для силы вязкого трения. Теплопроводность газов. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.

**Реальные газы.** Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Обоснование уравнения Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

## Раздел 3. Электричество и магнетизм

**Постоянное электрическое поле в вакууме.** Элементарные частицы, имеющие электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда изолированной макроскопической системы. Взаимодействие двух точечных зарядов. Сила взаимодействия. По-

тенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Действие системы заряженных частиц на пробный заряд. Закон Кулона и принцип суперпозиции. Напряженность электрического поля. Закон Кулона и принцип суперпозиции для напряженности. Потенциал электрического поля. Закон Кулона и принцип суперпозиции для потенциала. Соотношение, связывающее напряженность поля и потенциал. Градиент потенциала.

Работа при перемещении заряда в постоянном электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности постоянного электрического поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Поток вектора напряженности электрического поля. Поток вектора напряженности поля точечного заряда. Теорема Гаусса. Применения теоремы Гаусса. Электрическое поле бесконечной равномерно заряженной плоскости. Электрические поля заряженных сферы, шара и цилиндра. Основные уравнения электростатики в интегральной форме.

Электрический диполь и создаваемое им электрическое поле. Электрическое поле точечного диполя. Вывод формул для напряженности поля и потенциала. Электрический момент диполя.

**Электрическое поле в диэлектриках.** Полярные и неполярные молекулы. Электрический момент молекулы. Диполь во внешнем электрическом поле.

Поляризация диэлектрика. Свободные и связанные заряды. Поляризованность. Поверхностная плотность связанных зарядов и ее связь с вектором поляризованности.

**Проводники в постоянном электрическом поле.** Носители электрического тока. Электростатическая индукция. Индуцированные заряды. Распределение зарядов в изолированном проводнике. Поверхностная плотность заряда. Постоянное электрическое поле в изолированном проводнике. Граничные условия на поверхности проводника. Электрическая емкость заряженного проводника. Емкость проводящего шара, окруженного однородным диэлектриком. Энергия заряженного проводника.

Конденсаторы. Напряжение. Емкость конденсатора. Плоский конденсатор. Вывод формулы для емкости плоского конденсатора, заполненного однородным диэлектриком. Энергия заряженного конденсатора. Вывод формулы для энергии заряженного конденсатора. Энергия электрического поля в плоском конденсаторе. Плотность энергии. Соединения конденсаторов.

**Электрический ток.** Ток проводимости и конвективный ток. Вектор плотности тока. Сила тока. Вывод формулы, связывающей плотность тока и среднюю скорость носителей тока. Закон сохранения заряда. Вывод уравнения непрерывности. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Вывод закона Ома для участка цепи. Соединения проводников. Плотность конвективного тока в заряженном цилиндре, вращающемся вокруг собственной оси.

Сторонние силы. Работа сторонних сил при переносе носителя тока. Электродвижущая сила. Напряжение на неоднородном участке цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа и пример их применения. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Мощность тока и удельная мощность тока. Вывод закон Джоуля – Ленца.

Цепь, состоящая из конденсатора и проводника. Зависимость от времени тока в цепи и заряда на конденсаторе. Задача о токе утечки конденсатора.

**Постоянное магнитное поле в вакууме.** Закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции. Магнитное поле кругового тока. Магнитная индукция в центре витка. Расчет индукции магнитного поля кругового тока на оси витка. Расчет индукции магнитного поля на оси соленоида конечной длины. Магнитное поле прямого отрезка с током.

Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Основные уравнения теории постоянного магнитного поля в интегральной форме. Магнитное поле бесконечно длинного соленоида. Магнитное поле прямого тока. Взаимодействие токов. Магнитное поле заряженного цилиндра, вращающегося вокруг собственной оси. Определение единицы силы тока в системе СИ. Вычисления электрической и магнитной постоянных. Их связь со скоростью света. Вывод дифференциальных уравнений теории постоянного магнитного поля.

**Действие магнитного поля на заряды и токи.** Магнитное поле. Магнитная индукция. Силовые линии магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном и постоянном магнитном поле. Вывод уравнений движения и их решение. Движение вдоль силовой линии. Движение по окружности. Зависимость радиуса окружности от скорости движения частицы. Движение по винтовой линии. Шаг и радиус винтовой линии. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.

**Электромагнитная индукция.** Магнитный поток через поверхность, натянутую на контур. Закон Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Закон Фарадея и соответствующее ему уравнение Максвелла. Электродвижущая сила в проводнике, движущемся в магнитном поле. Самоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность контура. Цепь, состоящая из проволочной катушки и проводника. Зависимость силы тока в цепи от времени. Энергия магнитного поля в катушке. Вихревое электрическое поле в соленоиде. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля в заполненном веществом соленоиде. Плотность энергии магнитного поля. Токи Фуко.

**Электромагнитные колебания.** Гармонические колебания. Колебательный контур, состоящий из конденсатора и катушки индуктивности. Вывод уравнения колебаний напряжения на обкладках конденсатора. Зависимости от времени силы тока в контуре, напряжения и заряда на обкладках конденсатора. Частота колебаний. Формула Томсона. Энергия колебательного контура. Закон сохранения энергии.

**Электромагнитное поле.** Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Плотность тока смещения. Вектор Умова-Пойтинга.

## Раздел 4. Оптика

### Волновая оптика

**Интерференция.** Сложение волн и колебаний. Амплитуда суммы двух гармонических колебаний. Интенсивность. Когерентность. Интерференция света от двух точечных источников. Интерференционная картина. Распределение интенсивности света на экране. Интерференция двух плоских волн. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры.

**Дифракция.** Принцип Гюйгенса – Френеля и принцип суперпозиции. Графический метод сложения гармонических колебаний. Дифракция света на круглом отверстии. Зоны Френеля. Дифракция света на диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

**Поляризация света.** Эллиптическая и линейная поляризация электромагнитной волны. Волна, поляризованная по кругу. Естественный, поляризованный и частично поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Закон Малюса. Интерференция поляризованных лучей.

### Квантовая оптика

**Тепловое излучение.** Взаимодействие излучения с веществом и его характеристики. Энергетическая светимость. Испускательная способность. Поглощательная способность. Освещенность поверхности изотропным излучением. Плотность энергии излучения. Законы равновесного теплового излучения. Закон Кирхгофа. Формула Планка. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения Вина.

**Фотоны.** Фотоны. Импульс и энергия фотона. Фотоэффект. Вольтамперная характеристика вакуумного фотоэлемента. Законы фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Давление света. опыты Лебедева. Давление пучка света.

## Раздел 5. Атомная физика

**Боровская теория атома.** Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Планетарная модель атома. Опыты Франка и Герца. Теория водородоподобного иона. Постулаты Бора. Скорость и радиус орбиты электрона. Спектр энергий электрона. Уровни энергии. Испускание и поглощение света атомом.

**Основы квантовой механики.** Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Формулы де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах. Волновая функция и ее смысл. Уравнение Шредингера. Волна де Бройля как решение уравнение Шредингера для свободной частицы. Неопределенности координаты и импульса. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Спектр энергий.

**Строение атома.** Атом водорода в квантовой механике. Спектр энергий электрона. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации атома. Пространственное квантование. Квантовые числа. Сравнение с теорией Бора. Гиромагнитное отношение. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Электронные конфигурации. Периодическая система элементов Менделеева. Электронные оболочки и слои. Принцип Паули. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана.

**Физика атомного ядра.** Состав и характеристики атомных ядер. Самопроизвольный распад частицы. Условие самопроизвольного распада. Энергия связи. Удельная энергия связи. Капельная модель ядра. Вывод формулы, описывающей зависимость удельной энергии связи от массового числа. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

#### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекций	Кол-во часов
1.	<b>Введение. Кинематика материальной точки и вращательного движения.</b> Предмет и задачи курса физики. Физика как основа естественнонаучных знаний. Связь физики с сельскохозяйственным производством. Роль физики в охране окружающей среды. Структура курса физики. Механическое движение и его относительность. Перемещение и путь. Скорость, ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное вращательное движение	2
2.	<b>Механические колебания и волны.</b> Гармонические колебания и их параметры. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Полная энергия гармонических колебаний. Маятники (пружинный, физический, математический). Упругие гармонические волны (уравнение волны, фазовая скорость, длина волны, волновое число).	2
3.	<b>Основы термодинамики.</b> Первое начало термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам. Адиабатный процесс. Цикл Карно. КПД тепловой машины.	2
4.	<b>Атомная и ядерная физика.</b> Строение атома. Опыт Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Вводный инструктаж по ТБ. Определение погрешностей измерений. Определение плотности тел правильной геометрической формы	2

2	Изучение гармонических колебаний с помощью пружинного маятника	2
3	Определение коэффициента линейного расширения твёрдого тела.	2
4	Определение эквивалентного сопротивления при последовательном и параллельном соединениях	2
5	Определение фокуса и оптической силы собирающей и рассеивающей линзы	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Выполнение контрольной работы	60
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	57
<b>Итого</b>	<b>117</b>

В соответствии с учебным планом трудоёмкость контроля составляет 9 часов.

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	<b>Кинетическая теория равновесного идеального газа.</b> Концентрация молекул. Функция распределения молекул пространстве и по скоростям. Средние скорости. Давление газа. Приближенное выражение для среднего числа ударов молекул о стенку. Связь давления со средним значением квадрата скорости молекулы. Основное уравнение кинетической теории газа Распределение Максвелла – Больцмана.	23
2.	<b>Термодинамика идеального газа.</b> Моль вещества. Число Авогадро. Молярная масса. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Средняя энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Изохорический процесс. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме. Число степеней свободы молекулы. Равнораспределение энергии ПО степеням свободы. Изобарический процесс. Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении. Изотермический процесс. Адиабатический процесс. Энтропия идеального газа. Энтропия идеального газа и второе начало термодинамики.	23
3.	<b>Электрический ток.</b> Сила тока. Вывод формулы, связывающей плотность тока и среднюю скорость носителей тока. Закон сохранения заряда.Соединения проводников. Плотность конвективного тока в заряженном цилиндре, вращающемся вокруг собственной оси. Сторонние силы. Работа сторонних сил при переносе носителя тока. Электродвижущая сила. Напряжение на неоднородном участке цепи. Закон Ома для полной цепи. Мощность тока и удельная мощность тока.	23
4.	<b>Действие магнитного поля на заряды и токи.</b> Магнитное поле. Магнитная индукция. Силовые линии магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном и постоянном магнитном поле. Движение вдоль силовой линии. Движение по окружности. Зависимость радиуса окружности от скорости движения частицы. Движение по винтовой линии.	24

	Шаг и радиус винтовой линии. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.	
5.	<b>Основы квантовой механики.</b> Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Формулы де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах. Волновая функция и ее смысл. Уравнение Шредингера. Волна де Бройля как решение уравнение Шредингера для свободной частицы. Неопределенности координаты и импульса. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Спектр энергий.	24
	<b>Итого</b>	<b>117</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Физика [Электронный ресурс] : метод. указания по изучению дисциплины и задание для контрольной работы студентам заочного отделения агрономической специальности / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 76 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 74 (5 назв.) .— 1 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm037.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm037.pdf> .
2. Динамика. Законы сохранения в механике [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. с. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 44 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 42 (9 назв.) .— 0,6 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm060.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm060.pdf> .
3. Кинематика [Электронный ресурс] : метод. указания для практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 28 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 26 (6 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm062.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm062.pdf> .
4. Постоянный электрический ток [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 44 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 41 (7 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm063.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm063.pdf> .
5. Электростатика [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 50 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 47 (5 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm064.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm064.pdf> .

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения

промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература**

1. Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3178>
2. Грабовский, Р.И. Сборник задач по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3899>

### **Дополнительная литература**

1. Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/172>
2. Курбачев, Ю.Ф. Физика : учебное пособие / Ю.Ф. Курбачев. - М. : Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-374-00523-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90773>
3. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2003. - 542 с.

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Физика [Электронный ресурс] : метод. указания по изучению дисциплины и задание для контрольной работы студентам заочного отделения агрономической специальности / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 76 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 74 (5 назв.). — 1 МВ. — Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm037.pdf>. — Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm037.pdf>.
2. Динамика. Законы сохранения в механике [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. с. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. — Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 44 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 42 (9 назв.). — 0,6 МВ. — Доступ из локальной

- сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm060.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm060.pdf> .
3. Кинематика [Электронный ресурс] : метод. указания для практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 28 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 26 (6 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm062.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm062.pdf> .
  4. Постоянный электрический ток [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 44 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 41 (7 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm063.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm063.pdf> .
  5. Электростатика [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 50 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 47 (5 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm064.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm064.pdf> .

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Информационно-справочная система ГОСТов Техэксперт <http://www.cntd.ru>.

Программное обеспечение:

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010

- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010

- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16

- Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), Лицензионный договор № РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная)

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

##### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащённая мультимедийным оборудованием (компьютеры видеопроектор) 103,202.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 105,107 .

3. Лаборатория физики 107 .

4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся 103, 308 и малый читальный зал библиотеки.

## Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

Барометр БР -52  
Комплект блоков динамометров  
Модель кристаллической решетки  
Модель электродвигателя  
Электроскоп лабораторный  
Набор грузов по механике  
Набор динамометров  
Набор пружин  
Огниво воздушное  
Штатив изолирующий  
Весы учебные с гирями  
Вольтметр лабораторный  
Реостат РП-6М лабораторный  
Калориметр  
Штатив лабораторный ШЛ-2  
Пистолет баллистический  
Лабораторный набор «Тепловые процессы»  
Столик подъемный  
Стрелки магнитные  
Лабораторный набор «Изопроцессы»

### 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ПЗ
Интерактивные занятия	+	-
Работы в малых группах	-	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.Б.15 Физика**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Профиль **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация- **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Миасское  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП....	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций...	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	19
4.1.1. Контрольная работа.....	19
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	19
4.1.3. Тестирование.....	22
4.1.4. Интерактивные задания.....	34
4.1.5. Работа в малых группах.....	35
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	36
4.2.1. Зачет.....	36
4.2.2. Экзамен.....	36
4.2.3. Курсовой проект/курсовая работа.....	39

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач - (Б1.Б.15-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач - (Б1.Б.15 -У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач - (Б1.Б.15-Н.1)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.15-3.1	Обучающийся не знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач
Б1.Б.15-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные физические законы и понятия для решения	Обучающийся слабо умеет использовать основные физические законы и понятия для решения про-	Обучающийся умеет использовать основные физические законы и понятия для реше-	Обучающийся умеет использовать основные физические законы и понятия для реше-

	профессиональ- ных задач	фессиональных задач	нальных задач с незначительными затруднениями	нальных задач
Б1.Б.15-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Физика [Электронный ресурс] : метод. указания по изучению дисциплины и задание для контрольной работы студентам заочного отделения агрономической специальности / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 76 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 74 (5 назв.) .— 1 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm037.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm037.pdf> .
2. Динамика. Законы сохранения в механике [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. с. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 44 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 42 (9 назв.) .— 0,6 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm060.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm060.pdf> .
3. Кинематика [Электронный ресурс] : метод. указания для практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 28 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 26 (6 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm062.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm062.pdf> .
4. Постоянный электрический ток [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 44 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 41 (7 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm063.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm063.pdf> .

5. Электростатика [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения практических и самостоятельных работ по физике / сост. С. С. Белоусова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 50 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 47 (5 назв.) .— 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети ИАЭ <http://192.168.2.40/Books/ppm064.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://188.43.29.221:8080/webdocs/iae/ppm064.pdf> .

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Физика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Контрольная работа**

Контрольная работа проводится для оценки качества самостоятельного освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Работа оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «зачтено», «не зачтено». Содержание контрольной работы и требования к ее оформлению приведены в методических указаниях «Математика: методические указания к выполнению контрольной работы».

Критерии оценки контрольной работы (табл.) доводятся до сведения студентов на установочной лекции. Оценка объявляется студенту после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- содержание и оформление контрольной работы соответствует требованиям; - изложение материала логично, грамотно; - наличие малозначительных ошибок или погрешность не принципиального характера при выполнении заданий.
Оценка «не зачтено»	- содержание и оформление контрольной работы не соответствует требованиям; - изложение материала не логично, имеются грамматические ошибки; - значительные ошибки принципиального характера при выполнении заданий.

###### **4.1.2. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

### 4.1.3 Тестирование

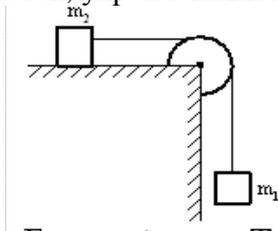
Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## Механика

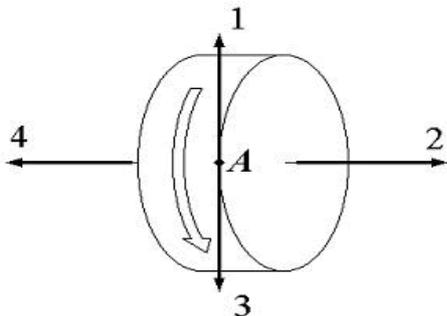
1. Два тела массами  $m_1$  и  $m_2$  соединены нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, укрепленный по краю стола с гладкой поверхностью.



Если  $m_1 > m_2$  а  $T$  – сила натяжения нити, то уравнение второго закона Ньютона для тела массой  $m_1$  в проекции на направление движения имеет вид..

- $m_1 a = m_1 g - T$  - прав. ответ
- $m_1 a = (m_1 + m_2) g - T$
- $m_1 a = m_1 g + T$

2. Диск равномерно вращается вокруг оси. Укажите направления вектора угловой скорости точки  $A$  на ободе диска.



- 1
- 4
- 2-прав. ответ
- 3

3. Если вектор  $a_t$  и  $a_n$  – тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то для равномерного движения по окружности справедливы соотношения.

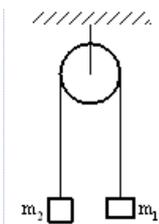
Прав. ответ-3

- $a_r = 0; a_n = 0$
- $a_r = 0; a_n \neq \text{const}$
- $a_r = 0; a_n = \text{const}$
- $a_r = a = \text{const}; a_n = 0$

4. Тело массой 2 кг сбросили с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, значение его кинетической энергии после прохождения  $\frac{3}{4}$  расстояния до точки максимального подъема состоит..

- 400 Дж
- 200 Дж
- 100 Дж-прав.ответ
- 300 Дж

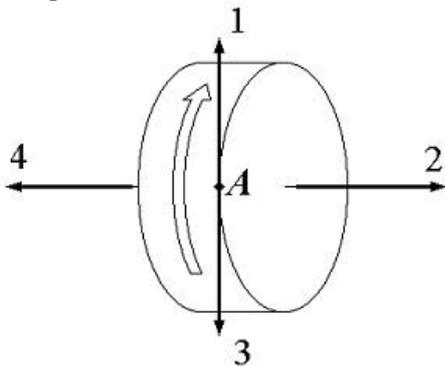
5. Два тела массами  $m_1$  и  $m_2$  соединены нерастяжимой нитью перекинутой через невесомый блок



Если  $m_1 > m_2$ , а  $T$ - сила натяжения нити, то уравнение второго закона Ньютона для тела массой  $m_2$  в проекции на направление движения имеет вид...

- $m_2 a = T - m_2 g$ -прав.ответ
- $m_2 a = m_2 g + T$
- $m_2 a = m_2 g - T$

6. Диск равноускоренно вращается вокруг своей оси. Укажите направление вектора углового ускорения точки  $A$  на ободе диска.



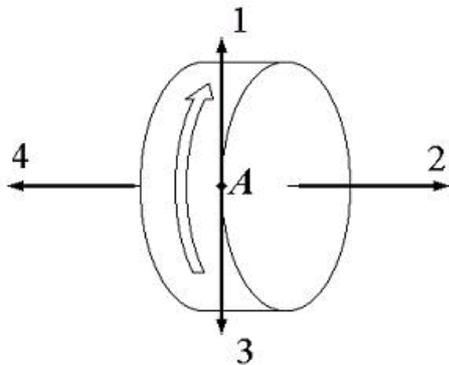
- 4-прав.ответ
- 2
- 1
- 3

7. Тело массой 2 кг бросили с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, максимальное значение его потенциальной энергии составит ....

- 200 Дж
- 100 Дж

- 400 Дж-прав.ответ.
- 800 Дж

8. Диск равномерно вращается вокруг оси (см. рис.). Укажите направление вектора угловой скорости точки  $A$  на ободе диска.



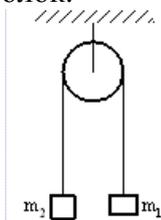
- 4-прав.ответ
- 1
- 3
- 2

9. Если  $\vec{a}_\tau$  и  $\vec{a}_n$  - тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то соотношения:

$a_\tau = a = const, a_n = 0$  справедливы для ...

- равномерного движения по окружности
- прямолинейного равноускоренного движения-прав.ответ
- равномерного криволинейного движения
- прямолинейного равномерного движения

10. Два тела массами  $m_1$  и  $m_2$  соединены нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок.



Если  $m_1 < m_2$ , а  $T$  - сила натяжения нити, то уравнение второго закона Ньютона для тела массой  $m_2$  в проекции на направление движения имеет вид...

- $m_2 a = m_2 g + T$
- $m_2 a = m_2 g - T$ -прав.ответ
- $m_2 a = T - m_2 g$

## Термодинамика

11. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя и холодильника увеличить на одинаковую величину  $\Delta T$ , то КПД цикла

1. не изменяется
2. увеличиться
3. уменьшиться-прав.ответ

12. Состояние идеального газа определяется значениями параметров:  $T_0, p_0, V_0$ , где  $T$  - термодинамическая температура,  $p$  - давление,  $V$  - объем газа. Определенное количество газа перевели из состояния  $(p_0, V_0)$  в состояние  $(2p_0, 1/2V_0)$ . При этом его внутренняя энергия ...

1. уменьшилась
2. увеличилась
3. не изменилась - прав.ответ

13. средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре  $T$  равна  $\varepsilon = \frac{1}{2}kT$ . Здесь  $T = n_n + n_{вр} + 2n_k$ , где  $n_n$ ,  $n_{вр}$ ,  $n_k$  - число степеней свободы поступательного и колебательного движений молекулы. Для углекислого газа ( $CO_2$ ) с учетом того, что  $CO_2$  - линейная, и имеют место все виды движения число  $T$ , равно...

- 3
- 7
- 8-прав.ответ
- 5

14. Состояние идеального газа определяется значению параметров  $T_0$ ,  $p_0$ ,  $V_0$ , где  $T$  - термодинамическая температура,  $p$  - давление,  $V$  - объем газа. Определение количество газа перевели из состояния  $(2p_0, V_0)$  в состояние  $(p_0, 3V_0)$ . При этом его внутренняя энергия...

- уменьшилась- прав.ответ
- не изменилась
- увеличилась

15. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температура нагревателя уменьшить, то КПД цикла..

- увеличится
- не изменится

16. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре  $T$  равна  $\varepsilon = \frac{i}{2}kT$ .

Здесь  $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$ , где  $n_n$  и  $n_{вр}$  и  $n_k$  - число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движения молекулы. При условии, что имеют место все виды движений, для водорода ( $H_2$ ) число  $i$  равно...

- 8
- 7-прав.ответ
- 5
- 2

17. Если  $\Delta U$  - изменение внутренней энергии идеального газа,  $A$  - работа газа,  $Q$  - количество теплоты сообщаемое газу, то для изохорного охлаждения газа справедливы соотношения...

- $Q < 0$ ;  $A = 0$ ;  $\Delta U < 0$  - прав.ответ
- $Q < 0$ ;  $A < 0$ ;  $\Delta U < 0$
- $Q = 0$ ;  $A > 0$ ;  $\Delta U < 0$
- $Q < 0$ ;  $A < 0$ ;  $\Delta U = 0$

18. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя уменьшить, то КПД цикла ...

- не измениться
- увеличиться
- уменьшится- прав.ответ

19. Если  $\Delta U$  - изменение внутренней энергии идеального газа,  $A$  - работа газа,  $Q$  - количество теплоты сообщаемое газу, то для адиабатного сжатия газа справедливы соотношения...

- $Q = 0$ ;  $A > 0$ ;  $\Delta U < 0$
- $Q < 0$ ;  $A < 0$ ;  $\Delta U = 0$
- $Q = 0$ ;  $A < 0$ ;  $\Delta U > 0$  - прав.ответ.
- $Q > 0$ ;  $A > 0$ ;  $\Delta U = 0$

20. Если  $\Delta V$  - изменение внутренней энергии идеального газа,  $A$  - работа газа,  $Q$  - количество теплоты, сообщаемое газу, то для изобарного охлаждения газа справедливы соотношения....

- $Q < 0$ ;  $A = 0$ ;  $\Delta V < 0$
- $Q = 0$ ;  $A > 0$ ;  $\Delta V < 0$
- $Q < 0$ ;  $A < 0$ ;  $\Delta V < 0$  - прав.ответ
- $Q < 0$ ;  $A < 0$ ;  $\Delta V = 0$

## Колебания и волны.

21. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид  $\xi = 0,01 \sin(10^3 t - 2x)$ . Период (в мс) равен...

1) 2

2) 1

3) 6.28 - прав. ответ

22. для поперечной волны справедливо утверждение.....

1. частицы среды колеблются в направлении распространения волны
2. частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярно направлению распространения волны. - прав. ответ
3. Возникновение волны связано с деформацией сжатия - растяжения

23. Уравнения движения пружинного маятника

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{b}{m} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} x = \frac{F_0}{m} \cos \omega t$$

является дифференциальным уравнением...

- вынужденные колебания - прав. ответ
- свободных затухающих колебаний
- свободных незатухающих колебаний

24. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX со скоростью 500 м/с, имеет вид  $\xi = 0,01 \sin(10^3 t - kx)$ . Волновое число k (в м<sup>-1</sup>) равно..

- 5
  - 2 прав. ответ
  - 0,5
- 
- 19. Для поперечной волны справедливо утверждение...
  - возникновение волны связано с деформацией сжатия – растяжения
  - Частицы среды колеблются в направлении распространения волны
  - Частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны. - прав. ответ

25. Материальная точка совершает гармоническое колебание с амплитудой A=4 см и частотой  $\nu=2$  Гц. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно своему начальному значению, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

- $x=0,04 \cos 4\pi t$  - прав. ответ
- $x=0,04 \cos \pi t$
- $x=0,04 \sin \pi t$
- $x=0,04 \sin 4\pi t$

26. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид

$$\xi = 0,01 \sin 10^3 \left( t - \frac{x}{500} \right). \text{ Длина волны (в м) равен ....}$$

- 3,14 прав. ответ
- 2
- 1000

27. Уравнение движения пружинного маятника

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{k}{m} x = 0$$

является дифференциальным уравнением...

- свободно затухающих колебаний
- свободных незатухающих колебаний - прав. ответ

- вынужденных колебаний

28. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 4$  см и частотой  $\nu = 2$  Гц. Если смещение точки в момент времени, принятой за начальный, равно своему максимальному значению, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ) ...

- $x = 0.04 \cos \pi t$
- $x = 0.04 \cos 4 \pi t$  - прав. ответ
- $x = 0.04 \sin 4 \pi t$
- $x = 0,04 \sin \pi t$

29. Для сферической волны справедливо утверждение ....

- Амплитуда волны обратно пропорциональна расстоянию до источника колебаний (в непоглощающей среде) - прав. ответ
- Волновые поверхности имеют вид параллельных друг другу плоскостей
- Амплитуда волны не зависит от расстояния до источника колебаний (при условии, что поглощением среды можно пренебречь)

30. Уравнение движения пружинного маятника

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} x = \frac{F_0}{m} \cos \omega t$$

является дифференциальным уравнением....

- свободных затухающих колебаний
- свободных незатухающих колебаний
- вынужденных колебаний - прав. ответ

31. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид

$$E = 0,01 \sin(10^3 t - 2x). \text{ Длина волны ( в м) равна.....}$$

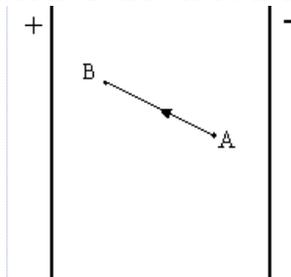
- 0,5
- 3,14 - прав. ответ
- 2

32. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 4$  см и частотой  $\nu = 2$  Гц. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)....

- $x = 0,04 \cos 4 \pi t$
- $x = 0,04 \cos \pi t$
- $x = 0,04 \sin \pi t$
- $x = 0,04 \sin 4 \pi t$  - прав. ответ

## Электростатика

33. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $-q$  в направлении, указанным стрелкой.

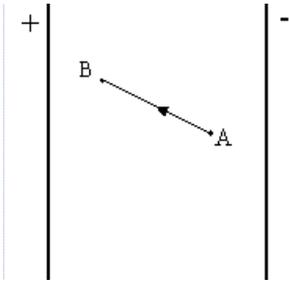


указанном стрелкой.

Тогда работа сил поля на участке АВ...

1. отрицательная - прав. ответ
2. положительная
3. равна нулю

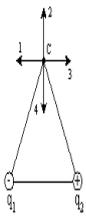
34. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $+q$ , в направлении указанном стрелкой



Тогда работа сил поля на участке АВ...

1. отрицательная
2. положительная-прав.ответ
3. равна нулю

35.Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .

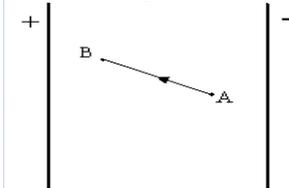


Если  $a$  — расстояние

Если  $q_1 = -q$ ,  $q_2 = +q$ , а расстояние между зарядами и от зарядов до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

- 4
- 3
- 2
- 1 прав.ответ.

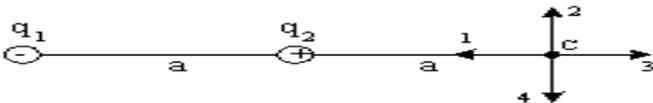
36.В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $-q$  в направлении, указанного стрелкой.



Тогда работа сил поля на участке АВ..

- равна нулю
- отрицательна –прав.ответ
- положительна

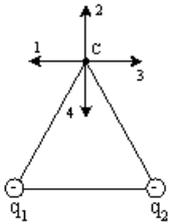
37.Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$



Если  $q_1 = -q$ ,  $q_2 = +q$ , а расстояние между зарядами и от  $q_2$  до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении ..

- 1
- 3 – прав.ответ
- 4
- 2

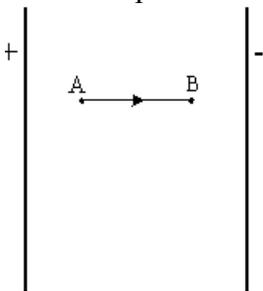
38.Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .



Если  $q_1 = q_2 = -q$  а расстояние между зарядами и от зарядов до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

- 2
- 3
- 4 прав.ответ
- 1

39. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $-q$  в направлении, указанном стрелкой.



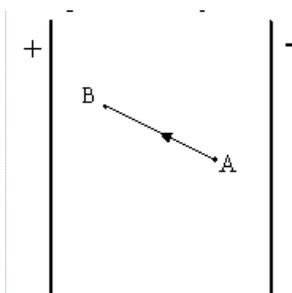
Тогда работа сил поля на участке АВ...

- равна нулю
- положительна
- отрицательна –прав.ответ

40. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$ . Поток вектора напряженности электростатического поля **отличен от нуля** через ...

Задание №

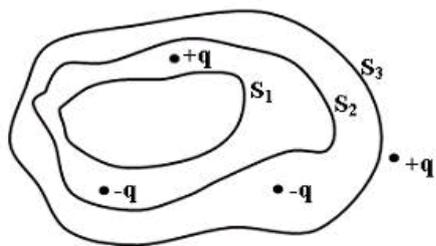
В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $-q$  в направлении, указанном стрелкой



Тогда работа сил поля на участке АВ ...

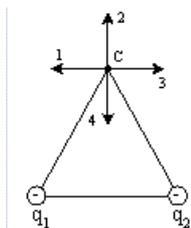
- равна нулю
- отрицательна
- положительна-прав.ответ

41. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$ . Поток вектора напряженности электростатического поля **отличен от нуля** через ...



- поверхности  $S_2$  и  $S_3$
- поверхность  $S_2$
- поверхность  $S_3$
- поверхности  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$

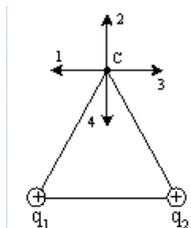
42. Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .



Если  $q_1 = q_2 = -q$  а расстояние между зарядами и от зарядов до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

- 3
- 1
- 2
- 4- прав.ответ

43. Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .

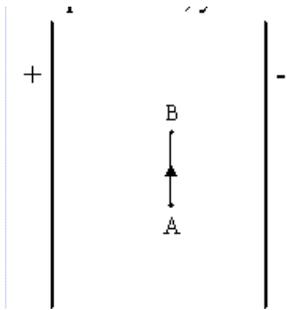


Если  $q_1 = q_2 = +q$ , а расстояние между зарядами и от зарядов до точки С равно  $a$ , вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении.....

Варианты ответов:

- 3
- 4
- 1
- 2-прав.ответ

44. В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд  $-q$ , в направлении указанном стрелкой.



Тогда работа сил поля на участке АВ.....

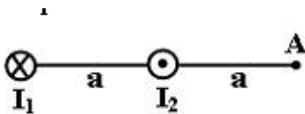
- положительная
- равна нулю- прав.ответ
- отрицательна

45. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить  $-q$  внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля вектора  $E$  через поверхность сферы .....

- увеличится
- уменьшится
- не изменится

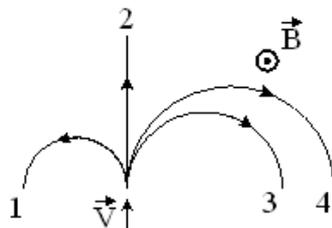
## Магнетизм

46. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_2 = 2I_1$ , то вектор В индукции результирующего поля в точке А направлен...



- Вверх-прав.ответ
- Вниз
- Вправо
- Влево

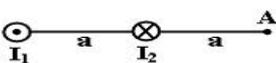
47. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа.



При этом для частицы 3...

1.  $q < 0$
2.  $q > 0$ -прав.ответ
3.  $q = 0$

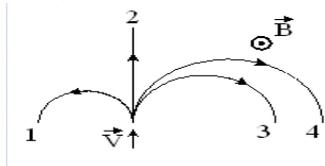
48. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_1 = 2I_2$ , то вектор В индукции результирующего поля в точке А направлены



- вправо
- влево

- вверх
- вниз

49. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярно плоскости чертежа. При этом для частицы 3..



- $q > 0$
- $q < 0$
- $q = 0$

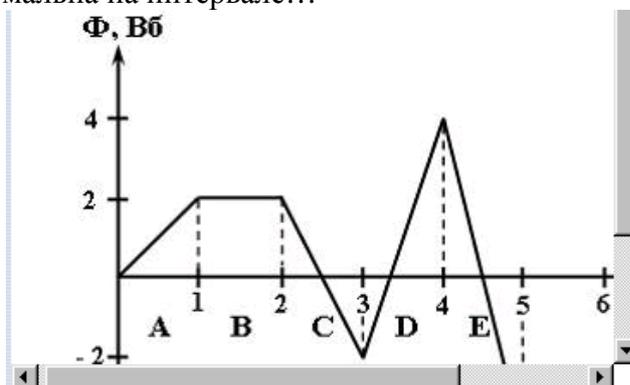
50. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_1 = 2I_2$ , то вектор  $\vec{B}$  индукции результирующего поля в точке А направлен...



- влево
- вверх
- вправо
- вниз

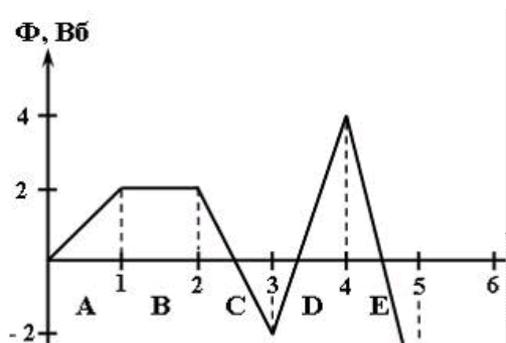
## Электромагнитная индукция.

51. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре положительна и по величине минимальна на интервале...



- 1) С-прав. ответ
- 2) E
- 3) B
- 4) D
- 5) A

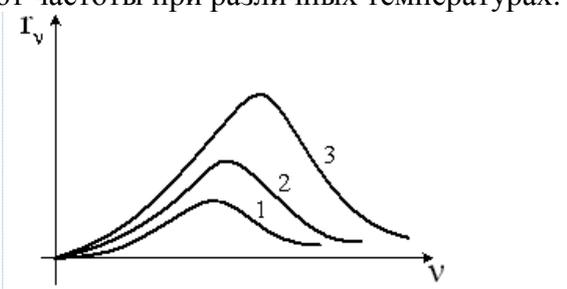
52. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре положительна и по величине минимальна на интервале...



- В
- D
- E
- A-прав.ответ
- C

## Оптика

53. на рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наименьшей



температуре соответствует график...

1. 2
2. 1- прав.ответ
3. 3

54. Радуга на небе объясняется...

- дисперсией света-прав.ответ
- дифракцией света
- интерференцией света
- поляризацией света

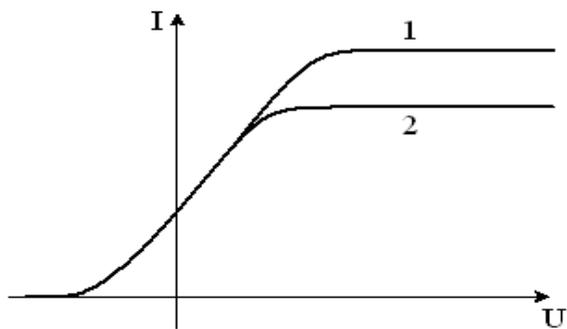
55. Де Бройль обобщил соотношения  $p = \frac{h}{\lambda}$  для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен  $p$ . Тогда если длина волны Де Бройля частиц одинакова, то наибольшей скоростью обладают...

- 1) электроны-прав.ответ
- 2) протоны
- 3)  $\alpha$ -частицы
- 4) нейтроны

56.  $\gamma$ -излучение представляет собой поток...

- протонов
- квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное
- электронов – прав.ответ.
- ядер атомов гелия

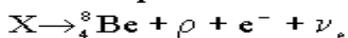
57. На рисунке представлены 2 вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если  $E$  – освещенность фотокатода, а  $\nu$  – частота падающего на него света, то справедливо следующее утверждение....



- $V_1 < V_2, E_1 = E_2$
- $V_1 > V_2, E_1 = E_2$
- $V_1 = V_2, E_1 > E_2$  –прав.ответ
- $V_1 = V_2, E_1 < E_2$

## Состав атома. Ядерная физика.

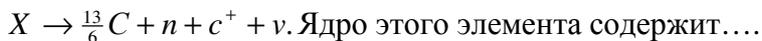
58. Неизвестный радиохимический элемент самопроизвольно распадается по схеме



Ядро этого элемента содержит...

1. 4 протона и 5 нейтронов- прав. ответ
2. 4 протона и 4 нейтрона
3. 5 протонов и 5 нейтронов
4. 5 протонов и 4 нейтрона

59. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:



Ядро этого элемента содержит....

- 6 протонов и 8 нейтронов
- 7 протонов и 8 нейтрона
- 6 протона и 7 нейтрона
- 7 протона и 7 нейтронов

60. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:



Ядро этого элемента содержит ....

- 6 протонов 7 нейтронов
- 7 протонов и 7 нейтронов – прав.ответ.
- 6 протонов и 8 нейтронов
- 7 протонов и 8 нейтронов

### 4.1.4 Интерактивные занятия

**Использование интерактивных занятий активизирует процесс преподавания, повышает интерес студентов к изучаемой дисциплине и эффективность учебного процесса, позволяет достичь большей глубины понимания учебного материала.**

Интерактивные формы проведения занятий при изучении дисциплины «Физика» применяются как на лекциях, так и лабораторных занятиях.

На лекциях в большей степени используются такие виды интерактивных занятий, как лекция- беседа

**Лекция-беседа**, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. К участию в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, так, например, активизация студентов вопросами в начале лекции и по ее ходу, вопросы могут, быть информационного и проблемного харак-

тера, для выяснения мнений и уровня осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из обучаемых не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому слушателю, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме. Для экономии времени вопросы рекомендуется формулировать так, чтобы на них можно было давать однозначные ответы.

#### 4.1.5 Работа в малых группах

Работа в малых группах предоставляет всем участникам возможность действовать, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, владение приемами активного слушания, выработки общего решения, разрешения возникающих разногласий). Работу в группах следует использовать, когда необходимо решить проблему, с которой тяжело справиться индивидуально, когда имеется информация, опыт, ресурсы для взаимного обмена, когда одним из ожидаемых учебных результатов является приобретение навыка работы в команде.

В группах из двух человек высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий, но выше и вероятность возникновения напряженности. В случае несогласия участников обсуждение может зайти в тупик, так как в такой группе не найдется ни союзника, ни арбитра.

В группе из трех человек есть опасность подавления более слабого члена группы. Тем не менее группы из трех человек являются наиболее стабильными, участники в них могут вставать на сторону друг друга, выступать в качестве посредников, арбитров, в таких группах легче улаживаются разногласия.

Вообще в группах с четным количеством членов разногласия уладить труднее, чем в группах с нечетным количеством. При нечетном составе группы можно выйти из тупика путем уступки мнению большинства.

В группе из пяти человек больше вероятность, что никто не останется в меньшинстве в одиночку. В такой группе достаточно много участников для выработки различных мнений и продуктивного обмена информацией. В то же время у каждого имеется возможность внести свой вклад в работу, услышать другого и быть услышанным самому.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине рекомендованы группы по 2-3 человека. Работа в группах осуществляется при подготовке, выполнении лабораторной работы, а также подведении итогов и ее сдачи.

Шкала и критерии оценивания результата работы в малых группах представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> </ul>

	- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	---

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Не предусмотрен учебным планом.

### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

## Вопросы к экзамену

### I Механика (кинематика и динамика)

1. Предмет физики. Общая структура и задачи курса физики.
2. Равномерное и неравномерное прямолинейное движение и его характеристики. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
3. Равноускоренное движение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение.
4. Кинематика движения по окружности.
5. Законы Ньютона. Масса и сила. Виды сил в природе и их представление в механике.
6. Динамика вращательного движения твёрдого тела (основной закон динамики вращательного движения, момент силы, момент инерции, момент импульса)
7. Импульс и его связь с силой. Закон сохранения импульса.
8. Работа и мощность. Потенциальная и кинетическая энергия.
9. Связь энергии и работы. Преобразование энергии. Закон сохранения энергии и его значение.

### II Механические колебания и волны

10. Колебательные движения. Гармонические колебания и их характеристики. Математический и пружинный маятники. Формула для периодов колебаний.
11. Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные и свободные колебания. Резонанс.
12. Распределение колебаний в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны и ее связь с периодом и скоростью. Звуковые волны.

### III МКТ идеального газа. Термодинамика

13. Температура, ее характеристики.
14. Степени свободы. Полная кинетическая энергия молекул.
15. Уравнение Менделеева – Клапейрона и его характеристики.
16. Экспериментальные газовые законы.
17. 1 Закон термодинамики и его применение к различным изопроцессам.
18. Адиабатическое расширение газа. Работа, совершаемая при изменении объема газа.

### IV Электростатика

19. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
20. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Поток вектора напряженности эл. поля.
21. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение.
22. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
23. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
24. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

### V Постоянный электрический ток

25. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Разность потенциалов, напряжение, ЭДС.
26. Источники постоянного тока, их виды.
27. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Сопротивление проводников.
28. Последовательное и параллельное соединение проводников.
29. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.
30. Электрический ток в газах (самостоятельная и несамостоятельная проводимости, типы разрядов).
31. Электрический ток в полупроводниках (собственная и примесная проводимости полупроводников).

32. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов (законы Фарадея, электролиз и его применение).

#### **VI Магнетизм**

33. Магнитное поле, магнитная индукция, магнитный поток.

34. Магнитные свойства веществ. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм.

35. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Закон Био-Саварра-Лапласа.

36. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

37. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции.

38. Принцип действия трансформатора.

#### **VII Волновые и квантовые свойства света**

39. Дифракция света. Дифракционная решетка.

40. Интерференция света. Методы получения когерентных волн. Интерферометр Майкельсона.

41. Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.

42. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.

43. Давление света. Опыты Лебедева.

44. Опытные законы излучения абсолютно черного тела (закон Стефана-Больцмана, закон Вина).

45. Спектр излучения водорода. Спектральные линии (Бальмера, Лаймана, Пашена).

#### **VIII Атомная и ядерная физика**

46. Связь между корпускулярными и волновыми свойствами частиц. Формула де-Бройля.

47. Естественная радиоактивность.

48. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

49. Строение атома водорода. Теория Бора.

50. Атомное ядро, его строение. Протоны, нейтроны, изотопы.

51. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции (примеры).

#### **4.2.3 Курсовой проект/курсовая работа**

Не предусмотрено учебным планом.



