

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины

  
С.В. Кабатов

«28» апреля 2023 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15 ФИЗИКА**

Направление подготовки **36.03.02 Зоотехния**

Направленность **Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Троицк  
2023

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 от 22.09.2017 г. №972. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы.

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).

Составитель – кандидат педагогических наук, доцент Шамина С.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин

«21» апреля 2023 г. (протокол №11)

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерко

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

«26» апреля 2023 г. (протокол №4)

Председатель методической комиссии  
Института ветеринарной медицины,  
доктор ветеринарных наук, доцент



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
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, включающее практическую подготовку.....	7
4.1. Содержание дисциплины .....	7
4.2. Содержание лекций .....	8
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	8
4.4. Содержание практических занятий.....	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	14
Лист регистрации изменений .....	64

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению 36.03.02 Зоотехния должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности профессиональной деятельности производственно-технологического типа.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний, практических умений и навыков в области физики, необходимых для решения комплексных задач по зоотехнии в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины:

- изучение физических явлений, законов и границ их применимости; знакомство с основными физическими величинами, их определениями, физическим смыслом, способами и единицами измерения.

- приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории; навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыков проведения адекватного физического моделирования.

- применение в своей практической деятельности знаний по физике для решения теоретических и производственных задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	знания	Обучающийся должен знать основные физические явления, законы и границы их применимости; основные физические величины и физические константы, их определения, физический смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (Б1.О.15 – 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать методы адекватного физического моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности (Б1.О.15 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (Б1.О.15 - Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины «Физика» составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1 семестре
- заочная форма обучения в 1 и 2 семестрах

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (Всего) в том числе практическая подготовка</b>	<b>48</b>	<b>14</b>
<i>Лекции (Л)</i>	16	8
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>69</b>	<b>121</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Раздел 1. Механика</b>						
1.1	Материя. Движение	2			2	х
1.2	Физические величины и их измерение	3,5		2	1,5	х
1.3	Элементы поступательного движения	2	2			х
1.4	Проверка закона сохранения импульса	3,5		2	1,5	х
1.5	Элементы вращательного движения	2			2	х
1.6	Изучение основного закона динамики вращения	3,5		2	1,5	х
1.7	Элементы колебательное движение	2			2	х
1.8	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	3,5		2	1,5	х
1.9	Механические волны	2	2			х
1.10	Основы специальной теории относительности	3			3	х
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
2.1	Основы МКТ. Явления переноса	2	2			х
2.2	Молекулярные явления в газах	3			3	х
2.3	Молекулярные явления в жидкостях	3			3	х
2.4	Исследование течения вязкой жидкости	3,5		2	1,5	х
2.5	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	3,5		2	1,5	х
2.6	Молекулярные явления в твердых телах	3			3	х
2.7	Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости	3,5		2	1,5	х
2.8	Элементы термодинамики	2	2			х
<b>Раздел 3. Электричество и электромагнетизм</b>						
3.1	Электрическое поле в вакууме	2	2			х
3.2	Вещество в электрическом поле	3			3	х
3.3	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	3,5		2	1,5	х
3.4	Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе	3			3	х
3.5	Исследование магнитного поля постоянного магнита	3,5		2	1,5	х
3.6	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле	3			3	х
3.7	Постоянный электрический ток	3			3	х
3.8	Исследование электропроводности живой ткани	3,5		2	1,5	х
3.9	Электромагнитная индукция и переменный электрический ток	3			3	х

3.10	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	3,5		2	1,5	х
3.11	Электромагнитное поле	2	2			х
Раздел 4. Оптика						
4.1	Элементы геометрической оптики	3			3	х
4.2	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	3,5		2	1,5	х
4.3	Исследование фотометрических величин рабочего места	3,5		2	1,5	х
4.4	Элементы волновой оптики	3			3	х
4.5	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	3,5		2	1,5	х
4.6	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	3,5		2	1,5	х
4.8	Градуировка спектроскопа и исследование спектров	3,5		2	1,5	х
4.9	Элементы квантовой оптики	2	2			х
Раздел 5. Квантовая физика. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц						
5.1	Элементы квантовой механики	3			3	х
5.2	Элементы физики атома	3			3	х
5.3	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	2	2			х
	Контроль	27	х	х	х	27
	Итого	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>69</b>	<b>27</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Механика						
1.1	Материя. Движение	3,5			3,5	х
1.2	Физические величины и их измерение	3,5			3,5	х
1.3	Элементы поступательного движения	3,5			3,5	х
1.4	Проверка закона сохранения импульса	3,5			3,5	х
1.5	Элементы вращательного движения	3,5			3,5	х
1.6	Изучение основного закона динамики вращения	3,5			3,5	х
1.7	Элементы колебательное движение	4			4	х
1.8	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	2		2		х
1.9	Механические волны	2	2			х
1.10	Основы специальной теории относительности	4			4	х
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	Основы МКТ. Явления переноса	2	2			х
2.2	Молекулярные явления в газах	4			4	х
2.3	Молекулярные явления в жидкостях	4			4	х
2.4	Исследование течения вязкой жидкости	2		2		х
2.5	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	3,5			3,5	х
2.6	Молекулярные явления в твердых телах	3,5			3,5	х
2.7	Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости	3,5			3,5	х
2.8	Элементы термодинамики	4			4	х
Раздел 3. Электричество и электромагнетизм						
3.1	Электрическое поле в вакууме	2	2			х
3.2	Вещество в электрическом поле	4			4	х
3.3	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	3,5			3,5	х
3.4	Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе	3,5			3,5	х
3.5	Исследование магнитного поля постоянного магнита	4			4	х

3.6	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле	3,5			3,5	x
3.7	Постоянный электрический ток	3,5			3,5	x
3.8	Исследование электропроводности живой ткани	3,5			3,5	x
3.9	Электромагнитная индукция и переменный электрический ток	3,5			3,5	x
3.10	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	3,5			3,5	x
3.11	Электромагнитное поле	3,5			3,5	x
<b>Раздел 4. Оптика</b>						
4.1	Элементы геометрической оптики	4			4	x
4.2	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	2		2		x
4.3	Исследование фотометрических величин рабочего места	3,5			3,5	x
4.4	Элементы волновой оптики	3,5			3,5	x
4.5	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	3,5			3,5	x
4.6	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	3,5			3,5	x
4.8	Градуировка спектрографа и исследование спектров	3,5			3,5	x
4.9	Элементы квантовой оптики	4			4	x
<b>Раздел 5. Квантовая физика. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</b>						
5.1	Элементы квантовой механики	4			4	x
5.2	Элементы физики атома	4			4	x
5.3	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	2	2			x
	Контроль	9	x	x	x	9
	Итого	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>121</b>	<b>9</b>

#### **4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку**

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15 %.

#### **4.1. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Механика**

Материя и ее виды. Движение и его формы. Кинематика поступательного движения. Динамика поступательного движения. Энергетические характеристики поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Энергетические характеристики вращательного движения. Характеристики колебательное движение. Виды механических колебаний и их уравнения. Гармонический осциллятор. Волновой процесс и его характеристики. Типы механических волн. Основные положения специальной теории относительности (СТО). Основные законы специальной теории относительности.

##### **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

Основные понятия и уравнения молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Движение молекул веществ. Явления переноса. Молекулярные явления в газах. Молекулярные явления в жидкостях. Молекулярные явления в твердых телах. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия газа. Первое начало

термодинамики и его применение к изопроцессам. Тепловые двигатели. Энтропия. Второе начало термодинамики.

### Раздел 3. Электричество и электромагнетизм

Электростатика. Электрическое поле в вакууме. Вещество в электрическом поле. Основные понятия постоянного электрического тока. Основные законы постоянного электрического тока. Постоянный электрический ток в различных средах. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция и самоиндукция. Переменный электрический ток. Электромагнитное поле. Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны.

### Раздел 4. Оптика

Элементы геометрической оптики. Основы фотометрии. Интерференция света. Дифракция и поляризация света. Дисперсия света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

### Раздел 5. Квантовая механика. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц

Формула де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах. Неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнения Шредингера. Модели строения атома. Элементы современной физики атомов и молекул. Строение ядра атома. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

## 4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Элементы поступательного движения	2	+
2	Механические волны	2	+
3	Основы МКТ. Явления переноса	2	+
4	Элементы термодинамики	2	+
5	Электрическое поле в вакууме	2	+
6	Электромагнитное поле	2	+
7	Элементы квантовой оптики	2	+
8	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	2	+
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>4%</b>

## Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Механические волны	2	+
2	Основы МКТ. Явления переноса	2	+
3	Электрическое поле в вакууме	2	+
4	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	2	+
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>2%</b>

## 4.3. Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Физические величины и их измерение	2	+
2	Проверка закона сохранения импульса	2	+
3	Изучение основного закона динамики вращения	2	+
4	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	2	+
5	Исследование течения вязкой жидкости	2	+
6	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	2	+



7	Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости	2	+
8	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	2	+
9	Исследование магнитного поля постоянного магнита	2	+
10	Исследование электропроводности живой ткани	2	+
11	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	2	+
12	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	2	+
13	Исследование фотометрических величин рабочего места	2	+
14	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2	+
15	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2	+
16	Градуировка спектроסקопа и исследование спектров	2	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>9%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	2	+
2	Исследование течения вязкой жидкости	2	+
3	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>4%</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	24	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	45	121
<b>Итого</b>	<b>69</b>	<b>121</b>

#### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1	Материя. Движение	2	3,5
2	Физические величины и их измерение	1,5	3,5
3	Элементы поступательного движения		3,5
4	Проверка закона сохранения импульса	1,5	3,5
5	Элементы вращательного движения	2	3,5
6	Изучение основного закона динамики вращения	1,5	3,5
7	Элементы колебательное движение	2	4
8	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	1,5	
9	Механические волны		
10	Основы специальной теории относительности	3	4
11	Основы МКТ. Явления переноса		
12	Молекулярные явления в газах	3	4
13	Молекулярные явления в жидкостях	3	4
14	Исследование течения вязкой жидкости	1,5	

15	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	1,5	3,5
16	Молекулярные явления в твердых телах	3	3,5
17	Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости	1,5	3,5
18	Элементы термодинамики		4
19	Электрическое поле в вакууме		
20	Вещество в электрическом поле	3	4
21	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	1,5	3,5
22	Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе	3	3,5
23	Исследование магнитного поля постоянного магнита	1,5	4
24	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле	3	3,5
25	Постоянный электрический ток	3	3,5
26	Исследование электропроводности живой ткани	1,5	3,5
27	Электромагнитная индукция и переменный электрический ток	3	3,5
28	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	1,5	3,5
29	Электромагнитное поле		3,5
30	Элементы геометрической оптики	3	4
31	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	1,5	
32	Исследование фотометрических величин рабочего места	1,5	3,5
33	Элементы волновой оптики	3	3,5
34	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	1,5	3,5
35	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	1,5	3,5
36	Градуировка спектроскопа и исследование спектров	1,5	3,5
37	Элементы квантовой оптики		4
38	Элементы квантовой механики	3	4
39	Элементы физики атома	3	4
40	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц		
	<b>Итого</b>	<b>69</b>	<b>121</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

2. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – заочная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

3. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 44 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

4. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки:

36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, форма обучения – заочная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 46 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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.

#### **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:**

1. Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие для вузов / Р. И. Грабовский. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9073-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184052> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210917> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шамина, С. В. Физика. Электричество и электромагнетизм. Оптика. Физика атома и атомного ядра : учебное пособие для вузов / С. В. Шамина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8856-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200375> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **Дополнительная:**

1. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 т. : учебное пособие для вузов : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2021. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-7648-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163406> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-507-44379-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222653> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2022. — 504 с. — ISBN 978-5-507-44508-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233285> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ливенцев, Н. М. Курс физики : учебник / Н. М. Ливенцев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1240-2. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210782> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07: Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования: бакалавриат / С.В. Шамина ; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины.— Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2020. — 138 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/fbmi097.pdf>.

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2023. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. – Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. – Москва, 2000-2023. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2023. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. – Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2023. – Режим доступа: <http://юурагу.рф/>.

## **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]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

2. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – заочная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

3. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 44 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

4. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, форма обучения – заочная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 46 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

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

- Техэксперт (информационно-справочная система);

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine; Windows XP Home Edition OEM Software; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Google Chrome; Moodle.

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

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория №424, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

2. Аудитория №421, оснащенная мультимедийным комплексом (ноутбук, видеопроектор).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

**Перечень оборудования и технических средств обучения:** осциллограф, микроскоп МБИ-1, поляриметр, штангенциркуль, секундомер, термометр ТТЖ, люксметр Ю, ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic, экран

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	18
4.1.1. Опрос на лабораторном занятии.....	18
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....	22
4.1.3. Тестирование.....	25
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	27
4.2.1. Экзамен.....	27

# 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся должен знать основные физические явления, законы и границы их применимости; основные физические величины и физические константы, их определения, физический смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов (Б1.О.15 – 3.1)	Обучающийся должен уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиции фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории, использовать методы адекватного физического моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности (Б1.О.15 - У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента (Б1.О.15 - Н.1)	Опрос на лабораторном занятии Отчет по лабораторной работе Тестирование	Экзамен



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

ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.15 – 3.1	Обучающийся не знает основные физические явления и законы, величины и константы, назначения физических приборов	Обучающийся слабо знает основные физические явления, законы, величины, их определения и физический смысл, назначение физических приборов	Обучающийся знает физический смысл и единицы измерения основных физических величин, явления, законы, назначение физических приборов, с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает физический смысл и единицы измерения основных физических величин, явления, законы, назначение физических приборов с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.15 - У.1	Обучающийся не умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, использовать физические приборы для решения типовых задач профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, использовать приборы и оборудования физической лаборатории	Обучающийся умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, использовать приборы и оборудование физической лаборатории с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет самостоятельно указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, использовать приборы и оборудование физической лаборатории
Б1.О.15 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов и применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов, применения основных методов физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности	Обучающийся владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов, методами физико-математического анализа для решения типовых задач профессиональной деятельности с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического для решения типовых задач профессиональной деятельности

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже:

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

2. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – заочная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 26 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

3. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 44 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

4. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, форма обучения – заочная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 46 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности 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 в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Опрос на лабораторном занятии**

Опрос на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки «Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=8433>) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	<p>Тема 1 «Физические величины и их измерение»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют физической величиной? Приведите примеры физических величин.</li> <li>2. Что называют единицей физической величины? Приведите примеры основных и производных единиц физических величин.</li> <li>3. Что понимают под измерением физической величины?</li> <li>4. Какие виды измерений физических величин известны?</li> <li>5. Что называют непосредственным измерением? Приведите примеры непосредственных измерений.</li> <li>6. Что называют косвенно измеренной величиной? Приведите примеры косвенных измерений.</li> <li>7. Поясните алгоритм выполнения косвенного измерения.</li> <li>8. Что называют графиком?</li> <li>9. Что называют графической интерполяцией?</li> </ol>	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
2	<p>Тема 2 «Проверка закона сохранения импульса»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется импульсом тела? В каких единицах измеряется импульс тела?</li> <li>2. Приведите определение изолированной системы.</li> <li>3. Приведите формулировку и формулу закона сохранения импульса.</li> <li>4. Напишите и объясните формулу для определения коэффициента трения скольжения.</li> <li>5. Как определяют скорость и импульс первого тела в момент его столкновения с телом №2?</li> <li>6. Как определяют скорости и импульсы тел после их взаимодействия?</li> </ol>	
3	<p>Тема 3 «Изучение основного закона динамики вращения»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое движение тела называется вращательным?</li> <li>2. Что называется угловым перемещением? Запишите и объясните расчетную формулу. Какими единицами измеряют эту величину?</li> <li>3. Что называется угловой скоростью? Запишите и объясните расчетную формулу. Какими единицами измеряют эту величину?</li> <li>4. Что называется угловым ускорением? Запишите и объясните расчетную формулу. Какими единицами измеряют эту величину?</li> <li>5. Запишите и объясните формулы связи между линейным и угловым перемещениями, линейной и угловой скоростями, линейным и угловым ускорениями точек вращающегося тела.</li> <li>6. Дайте определения, напишите и объясните формулы: а) момента силы; б) момента инерции материальной точки; в) момента инерции вращающегося тела. В каких единицах измеряют эти величины?</li> <li>7. Приведите формулировку и формулу основного закона вращательного движения.</li> </ol>	
4	<p>Тема 4 «Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют колебательным движением?</li> <li>2. Что называют гармоническим осциллятором? Приведите примеры гармонического осциллятора.</li> <li>3. Что называют физическим маятником?</li> <li>4. Что называют пружинным маятником?</li> <li>5. Что называют математическим маятником?</li> <li>6. Запишите и разъясните уравнения гармонического колебания.</li> <li>7. Дайте определения смещения, амплитуды, периода, частоты и циклической частоты колебаний.</li> </ol>	
5	<p>Тема 5 «Исследование течения вязкой жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение?</li> <li>2. Чему равна сила внутреннего трения? Напишите и объясните формулу закона Ньютона для внутреннего трения.</li> <li>3. Что такое градиент физической величины? Градиенты каких величин встречаются в данной работе?</li> <li>4. Дайте определение коэффициента вязкости жидкости. Какой единицей измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?</li> <li>5. Сформулируйте закон Пуазейля; напишите и объясните формулу закона Пуазейля.</li> </ol>	

6	<p>Тема 6 «Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории.</li> <li>2. Что такое сила поверхностного натяжения?</li> <li>3. Что называется коэффициентом поверхностного натяжения жидкости? Напишите определяющее уравнение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. В каких единицах измеряется эта величина?</li> <li>4. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности.</li> <li>5. Напишите и объясните формулы: а) избыточного давления искривленной поверхности жидкости, б) гидростатического давления жидкости, в) разности уровней жидкостей в капилляре и в сообщающимся с ним широким сосуде.</li> <li>6. Напишите и объясните формулу, по которой в данной работе измеряется коэффициент поверхностного натяжения.</li> </ol>	
7	<p>Тема 7 «Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется деформацией?</li> <li>2. Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл?</li> <li>3. Сформулируйте закон Гука. Напишите и разьясните формулу закона Гука.</li> <li>4. Что такое стрела прогиба? Запишите и разьясните формулу стрелы прогиба.</li> <li>5. Запишите и разьясните формулу закона Гука в применении к деформации изгиба однородного стержня прямоугольного сечения.</li> <li>6. Что называется деформацией? Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл?</li> <li>7. Раскройте физический смысл модуля упругости. В каких единицах измеряется модуль упругости?</li> <li>8. Зависит ли величина модуля упругости от размеров деформируемого тела, приложенных нагрузок, вещества, из которого изготовлено тело?</li> </ol>	
8	<p>Тема 8 «Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют электрической цепью? Что входит в электрическую цепь?</li> <li>2. Что называют схемой электрической цепи?</li> <li>3. Какие правила необходимо соблюдать при сборке электрической цепи?</li> <li>4. Что называют классом точности прибора? Как обозначен класс точности на приборе? По какой формуле определяют класс точности?</li> </ol>	
9	<p>Тема 9 «Исследование магнитного поля постоянного магнита»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое магнитное поле? Каково его главное свойство?</li> <li>2. Дайте определение силы Ампера.</li> <li>3. Что называется индукцией магнитного поля? Приведите определяющее уравнение индукции магнитного поля и объясните его. В каких единицах измеряется индукция магнитного поля? Объясните физический смысл единицы.</li> <li>4. Сформулируйте правило левой руки. Научитесь применять правило па практике.</li> </ol>	
10	<p>Тема 10 «Исследование электропроводности живой ткани»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи (металлических проводников и электролитов).</li> <li>2. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Напишите и разьясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала.</li> <li>3. Что такое удельное сопротивление проводника; какой единицей, измеряют удельное сопротивление?</li> <li>4. Объясните природу электропроводности живых тканей. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока в ней? Что такое кривая поляризации ткани?</li> </ol>	
11	<p>Тема 11 «Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение переменного тока.</li> <li>2. Какой ток называется выпрямленным?</li> <li>3. Как из переменного получают однополупериодно или двухполупериодно выпрямленные токи?</li> <li>4. Объясните, чем и как «сглаживают» пульсации выпрямленного тока?</li> <li>5. Перечислите, из каких узлов состоит электронный осциллограф?</li> </ol>	
12	<p>Тема 12 «Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора»</p>	

	<p>1. Объясните, что называется линзой, главной оптической осью линзы, оптическим центром линзы, фокусом и фокусным расстоянием; чему равно линейное увеличение линзы?</p> <p>2. Начертите (по памяти) ход лучей в микроскопе и поясните рисунок.</p> <p>3. Объясните принцип работы микроскопа.</p> <p>4. Назовите основные узлы и механизмы микроскопа и объясните их назначение.</p> <p>5. Напишите и объясните формулы, дающие возможность найти увеличение окуляра, увеличение объектива и увеличение микроскопа.</p> <p>6. Объясните принцип работы микроскопа. Назовите основные узлы и механизмы микроскопа и объясните их назначение.</p> <p>7. Почему в оптический микроскоп невозможно рассматривать сколь угодно мелкие объекты? Что называют дифракцией?</p> <p>8. Объясните, что называется разрешающей способностью оптического прибора. Чем обусловлена разрешающая способность?</p> <p>9. Дайте определение предела разрешения оптического прибора, напишите и разъясните формулы, дающие значения предела разрешения объектива микроскопа при прямом и наклонном освещении объекта микроскопирования.</p>	
13	<p>Тема 14 «Исследование фотометрических величин рабочего места»</p> <p>1. Дайте определения потоку излучения, световому потоку, силе света, освещенности. Напишите их определяющие формулы. Назовите их единицы.</p> <p>2. Обоснуйте необходимость контроля освещенности бытовых и производственных помещений.</p> <p>3. Расскажите об устройстве люксметра.</p>	
14	<p>Тема 14 «Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»</p> <p>1. Объясните, какой диапазон длин электромагнитных волн соответствует видимому свету? Как световые волны различной длины воспринимаются нашим органом зрения?</p> <p>2. Дайте определение интерференции. Объясните условия возникновения интерференции.</p> <p>3. Что называется разностью хода волн? Объясните условия возникновения интерференционных максимумов, минимумов.</p> <p>4. Дайте определение дифракции. В чем проявляется, дифракция? Когда наблюдается дифракция световых волн?</p> <p>5. Объясните явление дифракции света от двух щелей, выведите формулу, определяющую условие возникновения дифракционных максимумов.</p> <p>6. Объясните устройство дифракционной решетки. Что называется постоянной дифракционной решетки?</p>	
15	<p>Тема 15 «Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ»</p> <p>1. Световые волны – это волны поперечные или продольные?</p> <p>2. Расскажите о «структуре» электромагнитной волны. Как определить направление распространения электромагнитных колебаний?</p> <p>3. Какой свет называется естественным или неполяризованным?</p> <p>4. Дайте определение поляризованного света. Как можно получить поляризованный свет?</p> <p>5. Что такое поляризатор и анализатор? Напишите и объясните формулу закона Малюса.</p> <p>6. Дайте определение оптически активного вещества, приведите примеры оптически активных веществ.</p> <p>7. Объясните явление вращения плоскости колебаний поляризованного света: напишите и объясните формулу, определяющую зависимость угла поворота плоскости колебаний поляризованного света от концентрации раствора оптически активного вещества.</p> <p>8. Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Напишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения.</p> <p>9. Что показывает концентрация раствора?</p>	
16	<p>Тема 16 «Градуировка спектрографа и исследование спектров»</p> <p>1. Объясните механизм излучения света атомами вещества. Чему равна энергия излучаемого фотона?</p> <p>2. Напишите и объясните формулу, определяющую частоту излучения при</p>	

<p>переходе атома с одного энергетического уровня на другой.</p> <p>3. Объясните механизм возбуждения атома, сформулируйте закон Кирхгофа.</p> <p>4. Дайте определение дисперсии света. В чем проявляется дисперсия при прохождении света через трехгранную призму?</p> <p>5. Дайте определение спектра. Какие виды спектров различают?</p> <p>6. Какие спектры называются спектрами испускания? Что является излучателями линейчатого, сплошного и полосатого спектров испускания? Объясните механизм получения линейчатого спектра испускания водорода.</p> <p>7. Дайте определение и объясните механизм получения спектра поглощения.</p> <p>8. Что такое спектральный анализ?</p>	
---	--

Критерии оценки (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания физических явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</li> </ul>

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторной работе приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п.3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Тема 1 «Физические величины и их измерение»</p> <p>1. В чем заключается методика выполнения однократного непосредственного измерения?</p>	<p>ИД-1. УК-1</p> <p>Осуществляет поиск, критический анализ и</p>

	<p>2. В чем заключается методика выполнения многократного непосредственного измерения?</p> <p>3. Косвенно измерьте вес своего тела.</p> <p>4. Поясните основные правила построения графика.</p> <p>5. Постройте график зависимости освещенности от расстояния до источника света <math>E = f(R)</math>, используя готовые значения из таблицы</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>R, м</td> <td>1,20</td> <td>1,00</td> <td>0,80</td> <td>0,60</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>E, лк</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>125</td> <td>170</td> <td>250</td> </tr> </table> <p>6. Как пользоваться методом графической интерполяции?</p>	R, м	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40	E, лк	100	110	125	170	250	<p>синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач</p>
R, м	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40									
E, лк	100	110	125	170	250									
2	<p>Тема 2 «Проверка закона сохранения импульса»</p> <p>1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по проверке закона сохранения импульса.</p> <p>2. Как определяют направление и модуль суммарного импульса системы после взаимодействия тел, ее составляющих?</p> <p>3. В чем заключается обработка результатов в данной лабораторной работе?</p>													
3	<p>Тема 3 «Изучение основного закона динамики вращения»</p> <p>1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению основного закона вращательного движения.</p> <p>2. Как вычислить угловое ускорение вращения цилиндра? Напишите и объясните нужную формулу.</p> <p>3. Как вычислить момент вращающей силы? Напишите и объясните нужную формулу.</p>													
4	<p>Тема 4 «Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника»</p> <p>1. Объясните целесообразность конструкции маятника, применяемого в данной работе.</p> <p>2. Какие величины измеряются непосредственно и какие косвенным путем при выполнении задания 2? Задания 3? Нужно ли измерять длины маятников <math>l_1</math> и <math>l_2</math>? Почему?</p> <p>3. Сделайте вывод формулы, используемой в работе для измерения ускорения свободного падения, разъясните ее.</p> <p>4. Как в данной работе находят абсолютные и относительные погрешности измерения периодов колебаний маятников?</p> <p>5. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения ускорения свободного падения?</p>													
5	<p>Тема 5 «Исследование течения вязкой жидкости»</p> <p>1. Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим прибором. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром Оствальда.</p> <p>2. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента вязкости жидкости?</p>													
6	<p>Тема 6 «Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»</p> <p>1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению коэффициента поверхностного натяжения.</p> <p>2. Расскажите, как и с какой точностью измеряют диаметр капилляра?</p> <p>3. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента поверхностного натяжения?</p>													
7	<p>Тема 7 «Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости»</p> <p>1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению закона Гука и измерению модуля упругости.</p> <p>2. Какой вид должны иметь графики зависимости <math>\lambda</math> от <math>F</math>?</p> <p>3. Зависит ли величина модуля упругости от размеров деформируемого тела, приложенных нагрузок, вещества, из которого изготовлено тело?</p> <p>4. Напишите и разъясните формулу, по которой в данной работе измеряют модуль упругости.</p> <p>5. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения модуля упругости?</p>													
8	<p>Тема 8 «Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами»</p> <p>1. Используя таблицу 7 Приложения дайте характеристику приборам, находящимся на столе.</p>													

	<p>2. Как определяют абсолютную погрешности прибора, отсчета и измерения для электроизмерительного прибора?</p> <p>3. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором с обозначенным классом точности?</p> <p>4. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором, не имеющим класса точности?</p>	
9	<p>Тема 9 «Исследование магнитного поля постоянного магнита»</p> <p>1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению закона Ампера и измерению индукции магнитного поля.</p> <p>2. Начертите и разъясните схему электрической цепи установки.</p> <p>3. Расскажите устройство аналитических весов и правило обращения с ними.</p> <p>4. Как определяют абсолютную погрешность показаний амперметра?</p> <p>5. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения индукции магнитного поля?</p>	
10	<p>Тема 10 «Исследование электропроводности живой ткани»</p> <p>1. Начертите и разъясните схему электрической цепи экспериментальной установки. Расскажите содержание эксперимента по построению кривой поляризации.</p> <p>2. По какой формуле вычисляют удельное сопротивление? Расскажите содержание эксперимента по измерению удельного сопротивления живой ткани.</p> <p>3. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения удельного сопротивления живой ткани?</p>	
11	<p>Тема 11 «Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа»</p> <p>1. Расскажите устройство и принцип действия электроннолучевой трубки.</p> <p>2. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения осциллограммы переменного тока.</p> <p>3. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения выпрямляющего действия диода.</p> <p>4. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения двухполупериодного выпрямления переменного тока.</p> <p>5. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения фильтрующего действия конденсатора.</p>	
12	<p>Тема 12 «Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора»</p> <p>1. Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы: а) по измерению увеличения объектива, б) по измерению величины микрообъекта.</p> <p>2. Как в данной работе находят погрешности увеличения микроскопа, размера микрообъекта?</p> <p>3. Каким образом можно улучшить разрешающую способность микроскопа?</p> <p>4. Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы по измерению предела разрешения объектива микроскопа.</p> <p>5. Как в данной работе находят погрешности предела разрешения?</p>	
13	<p>Тема 13 «Исследование фотометрических величин рабочего места»</p> <p>1. Объясните, почему в люксметрах в качестве фотоэлементов используются селеновые полупроводники.</p> <p>2. Объясните, с какой целью люксметр снабжается поглотителем. Как он используется?</p> <p>3. Как определить абсолютную и относительную погрешности освещенности?</p> <p>4. Какие величины в этой работе измеряются непосредственно, а какие косвенно?</p> <p>5. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности силы света?</p>	
14	<p>Тема 14 «Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»</p> <p>1. Объясните используемый в данной работе метод измерения длины</p>	



	<p>световой волны, выведите соответствующую расчетную формулу.</p> <p>2. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению длины световой волны при помощи дифракционной решетки.</p> <p>3. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения длины световой волны?</p>	
15	<p>Тема 15 «Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ»</p> <p>1. Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Напишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения.</p> <p>2. Расскажите устройство, принцип работы поляриметра и содержание эксперимента по измерению удельного вращения и концентрации раствора оптически активных веществ.</p> <p>3. По какой формуле определяют концентрацию раствора в работе?</p> <p>4. Как в данной работе находят погрешности измерений удельного вращения и концентрации раствора?</p>	
16	<p>Тема 16 «Градуировка спектроסקопа и исследование спектров»</p> <p>1. Расскажите устройство и принцип работы спектроסקопа; на память начертите ход лучей в спектроסקопе.</p> <p>2. Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектроסקопа и изучению спектров испускания и поглощения.</p>	

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.

Шкала	Критерии оценивания
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 законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать практические 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 законов, явлений и процессов, решения конкретных практических 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 законов, явлений и процессов, решения конкретных практических 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 законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены практические задачи, неправильно 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 обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся.

Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопроса и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	При уменьшении скорости движения молекул в 4 раза давление газа _____ раза. 1) увеличилось в 2 2) уменьшилось в 4 3) увеличилось в 4 4) уменьшилось в 2	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
2	При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубки уровень жидкости в ней поднимается на 4 мм над уровнем жидкости в сообщающемся с ним сосуде. Если взять капилляр диаметр, которого в 2 раза больше, то высота поднятия жидкости в нем будет равна _____ мм. 1) 2 2) 4 3) 8 4) 16	
3	Если увеличить в 2 раза значение деформирующей силы, не меняя площадь поперечного сечения тела, то значение относительной деформации... 1) не измениться 2) уменьшиться в 2 раза 3) увеличится в 4 раза 4) увеличится в 2 раза	
4	Идеальному одноатомному газу передали количество теплоты 700 Дж и газ совершил работу 600 Дж. Внутренняя энергия газа при этом равна ____ Дж. 1) 0 2) 100 3) – 100 4) 1300	
5	При увеличении силы тока в 4 раза количество теплоты, выделяемое на сопротивлении за тоже время, увеличится в _____ раз(-а). 1) 2 2) 8 3) 4 4) 16	
6	Электромагнитные волны, обладающие большой проникающей способностью, возникающие при взрыве ядерного оружия вследствие радиоактивного распада ядер, называют ... 1) радиоволнами 2) рентгеновским излучением 3) инфракрасным излучением 4) гамма-излучением	
7	Для повышения предела разрешения объектива микроскопа необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) увеличить показатель преломления среды 2) уменьшить показатель преломления среды 3) осветить микрообъект светом с меньшей длиной волны 4) осветить микрообъект светом с большей длиной волны 5) уменьшить числовую апертуру	
8	Дифракционная решетка освещается зеленым светом. При освещении решетки красным светом картина дифракционного спектра на экране ... 1) сузится	

	2) расширится 3) не изменится 4) исчезнет	
9	Радужная окраска мыльных пузырей объясняется явлением .... 1) дифракции 2) поляризации 3) интерференции 4) дисперсии	
10	Один и тот же световой поток падает нормально на зеркальную и абсолютно черную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно ... 1) 1/2 2) 1/4 3) 4 4) 2	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся 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

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

### 4.2.1. 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, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат 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 3 вопроса (2 теоретических вопроса и практическое задание).

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» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 человек 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».

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Материя и ее виды /Понятие «материя». Виды материи. Понятия «вещество» и «поле». Виды взаимодействий и их сущность. Понятие «физика». Роль физики в профессии./</p> <p>2. Движение и его формы /Понятие «движение». Формы движения материи и их сущность. Механическое движение и его виды./</p> <p>3. Кинематика поступательного движения /Понятие «поступательное движение». Способы определения положения тела в пространстве. Система отсчета. Тело отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость: мгновенная и средняя. Ускорение: мгновенное, среднее, полное. Составляющие ускорения./</p> <p>4. Динамика поступательного движения /Первый закон Ньютона. Масса тела. Инерция. Второй закон Ньютона. Сила. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Третий закон Ньютона. Основное уравнение динамики поступательного движения./</p> <p>5. Кинематика вращательного движения /Понятие «вращательное движение». Угловое перемещение. Угловая скорость: средняя и мгновенная. Угловое ускорение: среднее и мгновенное./</p> <p>6. Динамика вращательного движения /Момент инерции материальной точки и тела. Теорема Штейнера. Момент импульса. Момент силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения./</p> <p>7. Энергетические характеристики поступательного движения /Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Механическая работа и мощность./</p> <p>8. Энергетические характеристики вращательного движения /Энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии для поступательного и вращательного движения. Механическая работа и мощность./</p> <p>9. Физические величины, описывающие колебательное движение /Смещение. Амплитуда. Фаза колебаний. Циклическая частота. Период. Частота. Скорость. Ускорение. Сила. Энергия./</p> <p>10. Виды механических колебаний /По характеру физического процесса. По характеру зависимости от времени. По способу вынуждения. По характеру изменения амплитуды. Сложение гармонических колебаний./</p> <p>11. Физический маятник /Понятие «физический маятник». Уравнение движения физического маятника. Частота и период колебаний физического маятника./</p> <p>12. Математический маятник /Понятие «математический маятник». Уравнение движения математического маятника. Частота и период колебаний математического маятника./</p> <p>13. Пружинный маятник /Понятие «пружинный маятник». Уравнение движения пружинного маятника. Частота и период колебаний пружинного маятника./</p> <p>14. Волновой процесс и его характеристики /Понятие «волна» (волновой процесс). Источники механических волн. Условия возникновения механических волн. Распространение волн в различных средах. Длина волны. Скорость. Частота. Интенсивность./</p> <p>15. Типы механических волн /Волновая поверхность. Фронт волны. Поперечные и продольные волны. Бегущие и стоячие волны, их уравнения. Плоские и сферические волны и их уравнения. Вектор Умова./</p> <p>16. Основные положения специальной теории относительности (СТО) /Принцип относительности Галилея. Основное положение теории относительности. Постулаты СТО Эйнштейна. Преобразования Лоренца./</p> <p>17. Основные законы специальной теории относительности /Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи между массой и скоростью. Закон взаимосвязи массы и энергии./</p> <p>18. Основные понятия и уравнения молекулярной физики /Основное уравнение МКТ для идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.</p>	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

<p>Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Постоянная Больцмана. Физический смысл постоянной Больцмана./</p> <p>19. Основные положения молекулярно-кинетической теории /Первое положение МКТ. Молекула. Атом. Второе положение МКТ. Броуновское движение. Диффузия веществ. Третье положение МКТ. График зависимости силы взаимодействия от расстояния между молекулами./</p> <p>20. Движение молекул веществ /Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость. Средняя арифметическая скорость. Кривая распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана./</p> <p>21. Явления переноса /Понятие «явления переноса». Закон Фика. Примеры диффузии веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях. Теплопроводность. Закон Фурье. Примеры теплопроводности. Вязкость или внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости как характеристика свойств жидкостей./</p> <p>22. Экспериментальные газовые законы /Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Графики изотермического процесса. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака. Графики изобарического процесса. Изохорический процесс. Закон Шарля. Графики изохорического процесса. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Графики адиабатного процесса./</p> <p>23. Молекулярные явления в жидкостях /Понятие «жидкое состояние вещества». Характер молекулярного движения в жидкостях. Поверхностный слой в жидкостях, молекулярное давление и поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, формула Борелли-Жюрена./</p> <p>24. Молекулярные явления в твердых телах /Понятие «твердое состояние вещества». Кристаллические и аморфные твердые тела. Характер молекулярного движения в твердых телах. Понятие «деформация», ее виды и типы. Закон Гука. Модуль упругости как характеристика свойств твердых тел./</p> <p>25. Основные понятия термодинамики /Термодинамика. Термодинамическая система. Типы термодинамических систем. Термодинамические параметры. Термодинамическое состояние системы. Термодинамический процесс. Виды термодинамических процессов./</p> <p>26. Внутренняя энергия газа /Температура. Средняя кинетическая энергия движения молекул. Число степеней свободы. Внутренняя энергия одного моля газа и любой массы газа. Способы изменения внутренней энергии системы./</p> <p>27. Первое начало термодинамики /Физический смысл первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам./</p> <p>28. Тепловые двигатели /Понятие «тепловые двигатели». Устройство теплового двигателя. Цикл Карно. Работа теплового двигателя. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Пути повышения КПД теплового двигателя./</p> <p>29. Энтропия /Понятие «энтропия». Понятие «обратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при обратимом термодинамическом процессе. Понятие «необратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при необратимом термодинамическом процессе./</p> <p>30. Второе начало термодинамики /Энтропия. Изменение энтропии при обратимом и необратимом процессах. Второй закон термодинамики. Применение второго закона термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно на диаграмме T-S./Электростатика /Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Виды зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда./</p> <p>31. Электрическое поле в вакууме / Понятие «электрическое поле». Свойства электрического поля. Напряженность. Принцип суперпозиции полей. Потенциал. Принцип суперпозиции полей. Работа поля. Теорема Гаусса. Применение электрического поля в сельском хозяйстве./</p> <p>32. Вещество в электрическом поле /Движение заряженных частиц в электрическом поле. Понятие «проводник». Явление электростатической индукции. Емкость проводника. Конденсатор. Потенциальная энергия конденсатора. Понятие «диэлектрик». Поляризация диэлектрика. Группы диэлектриков: полярные, неполярные, кристаллические, сегнетоэлектрики. Относительная диэлектрическая проницаемость среды./</p>	
---	--

<p>33. Основные понятия постоянного электрического тока /Понятия «электрический ток», «постоянный электрический ток». Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Электродвижущая сила. Работа тока. Мощность ток. Последовательное и параллельное соединение проводников. Применение постоянного электрического тока в сельском хозяйстве./</p> <p>34. Основные законы постоянного электрического тока / Закон Ома для однородного участка цепи. Вольтамперная характеристика. Сопротивление. Удельное сопротивление. Удельная электрическая проводимость. Закон Ома в дифференциальном виде. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Тепловое действие тока./</p> <p>35. Постоянный электрический ток в различных средах /Электрический ток в металлах. Электрический ток в газах. Природа электрического тока в электролитах. Понятия «электролиты», «электролитическая диссоциация» Законы Фарадея для электролиза. Полупроводники. Природа электрического тока в полупроводниках. Типы проводимости полупроводников./</p> <p>36. Магнитное поле, его свойства и характеристики /Понятие «магнитное поле». Свойства магнитного поля. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитная проницаемость среды. Магнитный поток. Магнитный момент. Напряженность магнитного поля. Применение магнитного поля в сельском хозяйстве./</p> <p>37. Магнитные свойства веществ /Природа магнетизма. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Движение частиц в магнитном поле./</p> <p>38. Электромагнитная индукция и самоиндукция /Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца и правило правой руки. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника./</p> <p>39. Переменный электрический ток /Понятие «переменный ток». График переменного тока. Получение переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения переменного тока. Сопротивление в цепях переменного тока: активное, индуктивное, емкостное и полное (импеданс). Работа и мощность переменного тока. Применение переменного электрического тока в сельском хозяйстве./</p> <p>40. Электромагнитное поле /Понятие «электромагнитное поле». Основные положения теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля./</p> <p>41. Электромагнитные колебания /Понятие «электромагнитные колебания». Виды электромагнитных колебаний: свободные и вынужденные. Колебательный контур. Энергия электростатического поля конденсатора. Энергия магнитного поля катушки. Энергия электромагнитных колебаний. Частота и период собственных колебаний./</p> <p>42. Электромагнитные волны /Понятие «электромагнитная волна». Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Диапазоны электромагнитных волн: радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение. Их физические характеристики, источники, свойства, области применения./</p> <p>43. Элементы геометрической оптики /Световой луч. Относительный показатель преломления. Абсолютный показатель преломления. Явления, возникающие на границе раздела сред: отражение, преломление, отражение. Угол полного отражения. Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения и преломления света на границе раздела сред./</p> <p>44. Энергетические фотометрические величины /Поток излучения, сила излучения, облученность, энергетическая светимость, энергетическая яркость, экспозиция, спектральная плотность энергетической светимости./</p> <p>45. Световые фотометрические величины /Световой поток, сила света, освещенность. Значение освещенности для человека, животных и растений. Методы измерения освещенности./</p> <p>46. Эффективные фотометрические величины для ультрафиолетовой части спектра /Эритема, эритемный поток, сила эритемного облучения, эритемная облученность, бактерицидность, бактерицидный поток, сила бактерицидного облучения, бактерицидная облученность./</p> <p>47. Интерференция света /Понятие «интерференция света». Когерентные</p>	
--	--

<p>волны. Способы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризмы Френеля, зеркала Френеля, интерференция на тонких пленках. Разность хода волн. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Определение результирующей амплитуды колебаний при наложении когерентных волн. Применение интерференции./</p> <p>48. Дифракция /Понятие «дифракция». Условия наблюдения дифракции. Дифракция света на дифракционной решетке. Условия возникновения максимумов и минимум дифракции. /</p> <p>49. Поляризация света / Понятия «естественный свет» и «поляризованный свет». Получение поляризованного света. Закон Малюса для определения интенсивности света прошедшего через поляризатор, анализатор, поляризатор и анализатор. Применение поляризации./</p> <p>50. Дисперсия света /Понятие «дисперсия». Виды дисперсии: нормальная, аномальная. Понятие «спектр». Виды спектров: испускания и поглощения. Сплошные, линейчатые и полосатые спектры. Спектральный анализ./</p> <p>51. Тепловое излучение /Понятие «тепловое излучение». Понятия «полная и спектральная лучеиспускающая способность», «полная и спектральная лучепоглощающая способность», «абсолютно черное тело». Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны./</p> <p>52. Фотоэффект /Понятие «фотоэффект». Виды фотоэффекта: внешний и внутренний. Наблюдение внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Работа выхода электрона из металла. Красная граница фотоэффекта./</p> <p>53. Эффект Комптона. Давление света /Опыт Комптона. Закон сохранения импульса электрона. Опыт П.Н. Лебедева. Давление света для абсолютно черного, белого и зеркального тела./</p> <p>54. Волновые свойства частиц /Формула де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах. Неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнения Шредингера./</p> <p>55. Модели строения атома /Атомистическая модель. Модель Дж. Томсона. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера. Формула Бальмера – Ридберга. Спектр излучения атома водорода. Радиус орбиты электрона. Скорость электрона. Энергия электрона. Спектр энергий электрона. Уровни энергии./</p> <p>56. Элементы современной физики атомов и молекул /Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число. Правила отбора. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева./</p> <p>57. Строение ядра атома /Модели строения атомного ядра. Обозначение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Изотоны. Дефект массы. Энергия связи. Ядерные силы./</p> <p>58. Радиоактивность / Понятие «радиоактивность». Естественная радиоактивность. Искусственная радиоактивность. Типы радиоактивного распада: альфа-, бета-, гамма-распад. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. /</p> <p>59. Ядерные реакции /Понятие «ядерные реакции». Схема ядерной реакции. Типы ядерных реакций: реакция аннигиляции, реакции деления ядер, реакции синтеза ядер./</p> <p>60. Элементарные частицы /Понятие «элементарные частицы». Классификация элементарных частиц. Взаимодействие элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия./</p> <p>61. Правила подсчета количества значащих цифр в числе</p> <p>62. Правила округления приближенных чисел</p> <p>63. Измерение линейных величин</p> <p>64. Правила построения графиков</p> <p>65. Измерение импульса тел до взаимодействия</p> <p>66. Измерение импульса тел после их взаимодействия</p> <p>67. Исследование зависимость углового ускорения вращающегося тела от момента вращающей силы</p> <p>68. Исследование зависимость углового ускорения вращающегося тела от момента инерции</p>	
--	--



<p>69. Наблюдение влияния длины математического маятника на период его колебания</p> <p>70. Измерение ускорения свободного падения методом математического маятника</p> <p>71. Измерение коэффициента вязкости дистиллированной воды</p> <p>72. Измерение коэффициента вязкости спирта</p> <p>73. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости</p> <p>74. Исследование упругих свойств костной ткани</p> <p>75. Измерение физических величин электроизмерительными приборами</p> <p>76. Наблюдение осциллограммы переменного тока</p> <p>77. Наблюдение осциллограммы однополупериодного выпрямления переменного тока</p> <p>78. Наблюдение осциллограммы двухполупериодного выпрямления переменного тока</p> <p>79. Наблюдение фильтрующего действия конденсаторов</p> <p>80. Измерение индукции магнитного поля</p> <p>81. Измерение электропроводности живой ткани</p> <p>82. Измерение удельного сопротивления живой ткани</p> <p>83. Измерение увеличения объектива и величины микрообъекта</p> <p>84. Определение апертуры и предела разрешения микроскопа</p> <p>85. Измерение освещенности в лаборатории</p> <p>86. Измерение силы света лампы накаливания</p> <p>87. Измерение длины световой волны при прямом и наклонном падении световых лучей</p> <p>88. Измерение концентрации растворов оптически активных веществ</p> <p>89. Наблюдение спектров испускания света</p> <p>90. Наблюдение спектров поглощения света</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> </ul>

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

### Тестовые задания по дисциплине

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Все, что нас окружает, что познается с помощью органов чувств, называется ...</p> <p>1) веществом 2) материей 3) полем 4) телом</p> <p>2. Вид материи, из которого состоят тела, называется ...</p> <p>1) веществом 2) молекулой 3) полем 4) атомом</p> <p>3. Вид материи, посредством которого взаимодействуют тела, называется ...</p> <p>1) веществом 2) молекулой 3) полем 4) атомом</p> <p>4. Гравитационное взаимодействие осуществляется между _____ за счет гравитационного поля.</p> <p>1) телами, обладающими массой покоя 2) телами обладающими зарядом 3) элементарными частицами 4) нуклонами внутри ядра атома</p> <p>5. Электромагнитное взаимодействие осуществляется между _____, за счет электромагнитного поля.</p> <p>1) телами, обладающими массой покоя 2) телами обладающими зарядом 3) элементарными частицами 4) нуклонами внутри ядра атома</p> <p>6. Слабое взаимодействие осуществляется между ...</p> <p>1) телами, обладающими массой покоя 2) телами обладающими зарядом 3) элементарными частицами 4) нуклонами внутри ядра атома</p> <p>7. Сильное взаимодействие осуществляется между ...</p> <p>1) телами, обладающими массой покоя 2) телами обладающими зарядом 3) элементарными частицами 4) нуклонами внутри ядра атома</p> <p>8. _____ форма движения материи включает в себя изменения, происходящие на уровне общества, общественных отношений.</p> <p>1) Физическая 2) Химическая 3) Биологическая 4) Социальная</p> <p>9. _____ форма движения материи включает в себя процессы,</p>	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

<p>связанные с превращением вещества, реализуется на уровне молекулы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Физическая</li> <li>2) Химическая</li> <li>3) Биологическая</li> <li>4) Социальная</li> </ol> <p>10. _____ форма движения материи включает в себя движение элементарных частиц и полей, реализуется на уровне микроструктуры (молекула, атом, элементарные частицы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Физическая</li> <li>2) Химическая</li> <li>3) Биологическая</li> <li>4) Социальная</li> </ol> <p>11. _____ форма движения материи включает в себя функционирование и развитие живых организмов, реализуется на уровне клетки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Физическая</li> <li>2) Химическая</li> <li>3) Биологическая</li> <li>4) Социальная</li> </ol> <p>12. В зависимости от вида траектории механическое движение может быть ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) прямолинейное</li> <li>2) равнопеременное</li> <li>3) равномерное</li> <li>4) неравномерное</li> <li>5) криволинейное</li> <li>6) по окружности</li> </ol> <p>13. В зависимости от характера изменения скорости различают движение ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) прямолинейное</li> <li>2) равнопеременное</li> <li>3) равномерное</li> <li>4) неравномерное</li> <li>5) криволинейное</li> <li>6) по окружности</li> </ol> <p>14. Вектор скорости всегда ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совпадает с вектором ускорения</li> <li>2) противоположен направлению движения тела</li> <li>3) совпадает с направлением движения тела</li> <li>4) противоположно направлен вектору ускорения</li> </ol> <p>15. Если тело движется замедленно, то вектор ускорения _____ вектору скорости.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сонаправлен</li> <li>2) перпендикулярен</li> <li>3) направлен противоположно</li> <li>4) расположен под углом к</li> </ol> <p>16. Если тело движется ускоренно, то вектор ускорения _____ вектору скорости.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) расположен под углом к</li> <li>2) перпендикулярен</li> <li>3) противоположно направлен</li> <li>4) сонаправлен</li> </ol> <p>17. Если рукоятка правого винта вращается в направлении движения тела по окружности, то поступательное движение винта укажет направление вектора...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) углового перемещения</li> </ol>	
---	--

- 2) угловой скорости
- 3) углового ускорения
- 4) момента импульса

18. Вектор углового ускорения сонаправлен с вектором угловой скорости при \_\_\_\_\_ движении.

- 1) равномерном
- 2) равнозамедленном
- 3) ускоренном
- 4) неравномерном

19. Вектор углового ускорения противоположно направлен вектору угловой скорости при \_\_\_\_\_ движении.

- 1) равномерном
- 2) замедленном
- 3) равноускоренном
- 4) неравномерном

20. Скорость мяча массой 50 г, брошенного вертикально вверх, меняется по закону  $v=12-10t$ . Значение модуля импульса мяча через 2 секунды после начала движения равно \_\_\_\_\_ кг•м/с. (0,4)

- 1) 0,4
- 2) 400
- 3) – 0,4
- 4) 4

21. Скорость мяча массой 100 г, брошенного вертикально вверх, меняется по закону  $v=40-8t$ . Значение модуля импульса мяча через 4 секунды после начала движения равно \_\_\_\_\_ кг•м/с.

- 1) – 0,8
- 2) 800
- 3) 0,8
- 4) 8

22. Даны три тела: сплошной диск, тонкостенный цилиндр (труба) и шар, причем массы  $m$  и радиусы  $R$  оснований диска и трубы и радиус шара одинаковы. Ось вращения проходит через центр тела. Для моментов инерций рассматриваемых тел верным является утверждение, что ...

- 1) наибольшим моментом инерции обладает диск
- 2) наибольшим моментом инерции обладает шар
- 3) моменты инерции всех трех тел одинаковы
- 4) наибольшим моментом инерции обладает труба

23. Даны три тела: сплошной диск, тонкостенный цилиндр (труба) и шар, причем массы  $m$  и радиусы  $R$  оснований диска и трубы и радиус шара одинаковы. Ось вращения проходит через центр тела. Для моментов инерций рассматриваемых тел верным является утверждение, что ...

- 1) наименьшим моментом инерции обладает диск
- 2) наименьшим моментом инерции обладает шар
- 3) моменты инерции всех трех тел одинаковы
- 4) наименьшим моментом инерции обладает труба

24. Если векторы силы и перемещения сонаправлены, а угол между ними равен 0, то работа, совершенная силой ...

- 1) равна нулю
- 2) максимальна и положительна
- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

25. Если вектор силы перпендикулярен вектору перемещения, то работа, совершенная силой ...

- 1) равна нулю
- 2) максимальна и положительна

- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

26. Если угол между векторами силы и перемещения равен  $180^\circ$ , то работа, совершенная силой ...

- 1) равна нулю
- 2) отрицательна
- 3) положительна
- 4) максимальна и отрицательна

27. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=2i -3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(5;0)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) - 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

28. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=4i +3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(0;5)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

29. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=2i +3j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(5;5)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

30. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением  $F=4i -5j$ . Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами  $(2;-3)$  равна \_\_\_\_\_ Дж.

- 1) - 15
- 2) 25
- 3) 23
- 4) 10

31. При уменьшении в 4 раза длины нити математического маятника период колебания ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

32. При увеличении в 4 раза длины нити математического маятника и увеличении массы груза в 4 раза, период колебания ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

33. При увеличении массы груза в 4 раза период колебания пружинного маятника ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

<p>34. При увеличении в 2 раза массы груза и увеличении жесткости пружины в 2 раза, период колебания пружинного маятника ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменится</li> <li>2) уменьшится в 2 раза</li> <li>3) увеличится в 2 раза</li> <li>4) увеличится в 4 раза</li> </ol> <p>35. В основе специальной теории относительности ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) был положен эксперимент, доказавший независимость скорости света от скорости движения источника и приемника света</li> <li>2) был положен эксперимент по измерению скорости света в воде</li> <li>3) были положены представления о том, что свет является колебанием невидимого эфира</li> <li>4) была положена гипотеза о взаимосвязи массы и энергии</li> </ol> <p>36. При установлении соотношения между законами классической механики и специальной теории относительности верным утверждением является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вторые полностью опровергаю первые</li> <li>2) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много больше скорости света</li> <li>3) первые переходят во вторые при описании микрочастиц</li> <li>4) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много меньше скорости света</li> </ol> <p>37. Скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника и наблюдателя – это принцип ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) относительности</li> <li>2) постоянства</li> <li>3) независимости</li> <li>4) соответствия</li> </ol> <p>38. Физические явления в одинаковых условиях протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета – это принцип ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) относительности</li> <li>2) дополнительности</li> <li>3) соответствия</li> <li>4) независимости</li> </ol> <p>39. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью <math>v=0,8c</math> (<math>c</math> - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения наблюдателя, находящегося на планете, ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2</li> <li>2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2</li> <li>3) равна 1,0 м при любой его ориентации</li> <li>4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</li> </ol> <p>40. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью <math>v=0,8c</math> (<math>c</math> - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает стержень длиной 0,6 м из положения 1, параллельного направлению движения корабля, в положение 2, перпендикулярное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения наблюдателя, находящегося на планете, ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2</li> <li>2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2</li> <li>3) равна 1,0 м при любой его ориентации</li> <li>4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</li> </ol> <p>41. Космический корабль летит со скоростью <math>v=0,8c</math> (<math>c</math> - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1,</p>	
--	--

<p>перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения другого космонавта ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2</li> <li>2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2</li> <li>3) равна 1,0 м при любой его ориентации</li> <li>4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</li> </ol> <p>42. Космический корабль летит со скоростью <math>v=0,8c</math> (<math>c</math> - скорость света в вакууме) в системе отсчета, связанной с некоторой планетой. Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения корабля, в положение 2, перпендикулярное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения другого космонавта ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2</li> <li>2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2</li> <li>3) равна 1,0 м при любой его ориентации</li> <li>4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</li> </ol> <p>43. Броуновское движение подтверждает существование ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в природе идеального газа</li> <li>2) хаотического теплового движения атомов и молекул</li> <li>3) вязкости жидкостей</li> <li>4) сверхвысокого вакуума</li> </ol> <p>44. Чтобы скорость движения броуновских частиц увеличилась необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличить температуру</li> <li>2) уменьшить температуру</li> <li>3) увеличить массу броуновской частицы</li> <li>4) уменьшить массу броуновской частицы</li> <li>5) увеличить концентрацию частиц</li> </ol> <p>45. При увеличении концентрации молекул идеального газа в два раза давление газа ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличится в 2 раза</li> <li>2) уменьшится в 4 раза</li> <li>3) уменьшится в 2 раза</li> <li>4) не изменится</li> </ol> <p>46. При уменьшении скорости движения молекул в 4 раза давление газа _____ раза.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличилось в 2</li> <li>2) уменьшилось в 4</li> <li>3) увеличилось в 4</li> <li>4) уменьшилось в 2</li> </ol> <p>47. Давление идеального одноатомного газа увеличилось в 4 раза при этом средняя скорость движения молекул _____ раза.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличилось в 2</li> <li>2) уменьшилось в 4</li> <li>3) увеличилось в 4</li> <li>4) уменьшилось в 2</li> </ol> <p>48. Средняя скорость движения молекул идеального одноатомного газа увеличилась в 4 раза, при этом давление газа _____ раз (-а).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уменьшилось в 16</li> <li>2) уменьшилось в 4</li> <li>3) увеличилось в 16</li> <li>4) увеличилось в 4</li> </ol> <p>49. Давление идеального газа на стенки сосуда зависит от ... (Выберите все верные варианты ответа)</p>	
---	--

- 1) формы сосуда
- 2) концентрации молекул
- 3) температуры
- 4) скорости движения молекул
- 5) объема сосуда
- 6) внешнего давления

50. При увеличении давления в 3 раза и уменьшении объема в 2 раза абсолютная температура идеального газа \_\_\_\_\_ раз (-а).

- 1) увеличится в 6
- 2) увеличится в 1,5
- 3) уменьшится в 6
- 4) уменьшится в 1,5

51. При увеличении температуры и объема идеального газа в 2 раза, его давления ...

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

52. Идеальный газ постоянной массы сжали так, что его давление увеличилось в два раза, а объем уменьшился вдвое. При этом температура газа ...

- 1) увеличилась в два раза
- 2) уменьшилась в 2 раза
- 3) не изменилась
- 4) увеличилась в 4 раза

53. Для распределения Максвелла верным является утверждение ...

- 1) позволяет рассчитать долю молекул, скорости которых заключены в любом заданном интервале скоростей
- 2) наиболее вероятная скорость молекул зависит только от температуры и не зависит от рода молекул
- 3) площадь под кривой растет с повышением температуры
- 4) при понижении температуры величина максимума функции уменьшается

54. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при понижении температуры ...

- 1) наиболее вероятная скорость молекул уменьшается
- 2) величина максимума функции уменьшается
- 3) максимум кривой смещается вправо
- 4) площадь под кривой уменьшается

55. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при повышении температуры ...

- 1) наиболее вероятная скорость молекул уменьшается
- 2) величина максимума функции уменьшается
- 3) максимум кривой смещается влево
- 4) площадь под кривой увеличивается

56. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что при понижении температуры ...

- 1) площадь под кривой уменьшается
- 2) максимум кривой смещается вправо
- 3) площадь под кривой увеличивается
- 4) величина максимума функции увеличивается

57. Для распределения Максвелла верным является утверждение, что ...

- 1) при изменении температуры положение максимума не изменяется
- 2) с уменьшением температуры величина максимума уменьшается
- 3) при изменении температуры площадь под кривой не изменяется
- 4) с увеличением температуры величина максимума увеличивается



58. Если, не меняя температуры, взять газ с большей молярной массой и таким же число молекул, то для распределения Максвелла верным является утверждение ...

- 1) площадь под кривой увеличится
- 2) величина максимума уменьшится
- 3) максимум кривой сместится влево в сторону меньших скоростей
- 4) максимум кривой сместится вправо, в сторону больших скоростей

59. Если, не меняя температуры, взять газ с меньшей молярной массой и таким же число молекул, то для распределения Максвелла верным является утверждение ...

- 1) площадь под кривой увеличится
- 2) величина максимума увеличится
- 3) максимум кривой сместится влево в сторону меньших скоростей
- 4) максимум кривой сместится вправо в сторону больших скоростей

60. Для изотермического процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

61. Для изохорного процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

62. Для изобарного процесса справедливы соотношения ...

- 1)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V>0$
- 2)  $T>0$ ,  $p=\text{const}$ ,  $V>0$
- 3)  $T=\text{const}$ ,  $p>0$ ,  $V<0$
- 4)  $T>0$ ,  $p>0$ ,  $V=\text{const}$

63. Процесс, в ходе которого уменьшение внутренней энергии газа позволяет ему совершить работу над внешними телами, называется ...

- 1) изотермический
- 2) адиабатный
- 3) изохорный
- 4) изобарный

64. Процесс, при котором изменение внутренней энергии равно работе, взятой со знаком «минус», называется ...

- 1) адиабатным
- 2) изобарным
- 3) изотермическим
- 4) изохорным

65. \_\_\_\_\_ - это напряженное состояние поверхностного слоя жидкости.

- 1) Поверхностное натяжение
- 2) Молекулярное давление
- 3) Сила поверхностного натяжения
- 4) Коэффициент поверхностного натяжения

66. Явление \_\_\_\_\_ заключается в том, что смачивающая жидкость в капилляре поднимается и устанавливается выше, чем в сообщающемся с ним широком сосуде, а несмачивающая жидкость опускается и устанавливается ниже, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) вязкости
- 2) капиллярности
- 3) поверхностного натяжения
- 4) диффузии

67. \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре поднимается и устанавливается выше, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) Смачивающая
- 2) Вязкая
- 3) Несмачивающая
- 4) Идеальная

68. \_\_\_\_\_ жидкость в капилляре опускается и устанавливается ниже, чем в сообщающемся с ним широком сосуде.

- 1) Смачивающая
- 2) Вязкая
- 3) Несмачивающая
- 4) Идеальная

69. Если силы притяжения между молекулами жидкости больше, чем между молекулами жидкости и молекулами твердого тела, то эта жидкость является...

- 1) вязкой
- 2) смачивающей
- 3) идеальной
- 4) несмачивающей

70. Если силы притяжения между молекулами жидкости меньше, чем между молекулами жидкости и твердого тела, то эта жидкость является ...

- 1) вязкой
- 2) смачивающей
- 3) идеальной
- 4) несмачивающей

71. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубки уровень жидкости в ней поднимается на 4 мм над уровнем жидкости в сообщающемся с ним сосуде. Если взять капилляр диаметр, которого в 2 раза больше, то высота поднятия жидкости в нем будет равна \_\_\_\_\_ мм.

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 16

72. При погружении в жидкость капиллярной стеклянной трубки уровень жидкости в ней поднимается на 4 мм над уровнем жидкости в сообщающемся с ним сосуде. Если взять капилляр диаметр, которого в 2 раза меньше, то высота поднятия жидкости в нем будет равна \_\_\_\_\_ мм.

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 16

73. Твердые тела, атомы и молекулы в которых расположены упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, называются ...

- 1) кристаллическими
- 2) изотропными
- 3) аморфными
- 4) абсолютно твердыми

74. Твердые тела, в которых атомы и молекулы расположены беспорядочно, называются ...

- 1) кристаллическими
- 2) анизотропными
- 3) аморфными
- 4) абсолютно твердыми

75. Изменение формы и объема твердого тела под действием внешней силы,

<p>называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) перемещением</li> <li>2) деформацией</li> <li>3) смещением</li> <li>4) развитием</li> </ol> <p>76. _____ называется деформация, полностью исчезающая после прекращения действия сил.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Упругой</li> <li>2) Остаточной</li> <li>3) Пластической</li> <li>4) Абсолютной</li> </ol> <p>77. Утверждение: «Относительная деформация прямо пропорциональна деформирующей силе, приходящейся на единицу площади сечения тела», справедливо для закона ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Борелли – Жюрена</li> <li>2) Гук</li> <li>3) Ньютона</li> <li>4) Паскаля</li> </ol> <p>78. Если увеличить в 2 раза значение деформирующей силы, не меняя площадь поперечного сечения тела, то значение относительной деформации...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не измениться</li> <li>2) уменьшиться в 2 раза</li> <li>3) увеличится в 4 раза</li> <li>4) увеличится в 2 раза</li> </ol> <p>79. Если уменьшить в 2 раза значение деформирующей силы, не меняя площадь поперечного сечения тела, то значение относительной деформации...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не измениться</li> <li>2) уменьшиться в 2 раза</li> <li>3) увеличится в 4 раза</li> <li>4) увеличится в 2 раза</li> </ol> <p>80. Для гелия (He) число степеней свободы <math>i</math> равно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) 3</li> <li>3) 5</li> <li>4) 6</li> </ol> <p>81. Для атомарного водорода число степеней свободы <math>i</math> равно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) 3</li> <li>3) 5</li> <li>4) 6</li> </ol> <p>82. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водяного пара число степеней свободы <math>i</math> равно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) 3</li> <li>3) 5</li> <li>4) 6</li> </ol> <p>83. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для водяного пара число <math>i</math> равно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 10</li> <li>2) 3</li> <li>3) 5</li> <li>4) 6</li> </ol> <p>84. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для молекулы водорода число степеней</p>	
---	--

<p>свободы и равно ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 10</li> <li>2) 3</li> <li>3) 7</li> <li>4) 6</li> </ol> <p>84. Идеальному одноатомному газу передали количество теплоты 700 Дж и газ совершил работу 600 Дж. Внутренняя энергия газа при этом равна ____ Дж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0</li> <li>2) 100</li> <li>3) – 100</li> <li>4) 1300</li> </ol> <p>86. Если идеальный газ отдал количество теплоты 100 Дж, при этом его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж, то работа совершенная газом равна ____ Дж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0</li> <li>2) 100</li> <li>3) – 100</li> <li>4) 200</li> </ol> <p>87. Идеальный газ совершил работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. В этом процессе газ получил _____ Дж теплоты.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0</li> <li>2) 300</li> <li>3) – 600</li> <li>4) 600</li> </ol> <p>88. Соотношения <math>Q&gt;0, A&gt;0, U=0</math> справедливы для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изотермического нагревания</li> <li>2) изобарного расширения</li> <li>3) изохорного нагревания</li> <li>4) адиабатного расширения</li> </ol> <p>89. Соотношения <math>Q&gt;0, U&gt;0, A=0</math> справедливы для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изотермического нагревания</li> <li>2) изобарного расширения</li> <li>3) изохорного нагревания</li> <li>4) адиабатного расширения</li> </ol> <p>90. Соотношения <math>Q&gt;0, U&gt;0, A&gt;0</math> справедливы для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изотермического нагревания</li> <li>2) изобарного расширения</li> <li>3) изохорного нагревания</li> <li>4) адиабатного расширения</li> </ol> <p>91. Соотношения <math>Q=0, U&lt;0, A&gt;0</math> справедливы для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изотермического нагревания</li> <li>2) изобарного расширения</li> <li>3) изохорного нагревания</li> <li>4) адиабатного расширения</li> </ol> <p>92. Соотношения <math>Q&lt;0, A&lt;0, U=0</math> справедливы для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изотермического охлаждения</li> <li>2) изохорного сжатия</li> <li>3) изобарного охлаждения</li> <li>4) адиабатного сжатия</li> </ol> <p>93. Соотношения <math>Q&lt;0, A&lt;0, U&lt;0</math> справедливы для ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изотермического охлаждения</li> <li>2) изохорного сжатия</li> <li>3) изобарного охлаждения</li> <li>4) адиабатного сжатия</li> </ol>	
---	--

94. Соотношения  $Q < 0$ ,  $A = 0$ ,  $U < 0$  справедливы для ...
- 1) изотермического охлаждения
  - 2) изохорного сжатия
  - 3) изобарного охлаждения
  - 4) адиабатного сжатия
95. Соотношения  $Q = 0$ ,  $A < 0$ ,  $U > 0$  справедливы для ...
- 1) изотермического охлаждения
  - 2) изохорного сжатия
  - 3) изобарного охлаждения
  - 4) адиабатного сжатия
96. Для повышения КПД тепловых машин необходимо ... (Выберите все верные ответы)
- 1) повысить температуру холодильника
  - 2) повысить температуру нагревателя
  - 3) понизить температуру нагревателя
  - 4) понизить температуру холодильника
  - 5) повысить внешнее давление
97. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя увеличить, то КПД цикла ...
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится
  - 3) увеличится
98. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру холодильника уменьшить, то КПД цикла ...
- 1) не изменится
  - 2) уменьшится
  - 3) увеличится
99. В вакууме находятся два шара, заряды которых  $-1q$  и  $+5q$ . После того как шары привели в соприкосновение их заряды ...
- 1) не изменятся
  - 2) станут равными 2
  - 3) станут равными 4
  - 4) станут равными 0
100. При перемещении двух зарядов из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1$  и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними ...
- 1) увеличится в  $\epsilon_1$  раз
  - 2) увеличится в 9 раз
  - 3) уменьшится в  $\epsilon_1$  раз
  - 4) уменьшится в 9 раз
101. При перемещении двух зарядов из среды с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1$  в вакуум и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними ...
- 1) увеличится в  $\epsilon_1$  раз
  - 2) увеличится в 9 раз
  - 3) уменьшится в  $\epsilon_1$  раз
  - 4) уменьшится в 9 раз
102. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза. Сила взаимодействия между ними ...
- 1) уменьшилась в 9 раз
  - 2) не изменилась
  - 3) увеличилась в 9 раз
  - 4) увеличилась в 27 раз

<p>103. Если силу, действующую на заряд увеличить в 4 раза, а величину заряда увеличить в 2 раза, то напряженность поля, в котором находится заряд <math>q</math> ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменится</li> <li>2) увеличится в 2 раза</li> <li>3) увеличится в 8 раз</li> <li>4) уменьшится в 8 раз</li> </ol> <p>104. При перемещении заряда <math>20\text{нКл}</math> из точки с потенциалом <math>700\text{В}</math> в точку с потенциалом <math>200\text{В}</math>, поле совершает работу ____ мкДж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) 10</li> <li>3) <math>-10</math></li> <li>4) 18</li> </ol> <p>105. При перемещении заряда <math>20\text{нКл}</math> из точки с потенциалом <math>-100\text{В}</math> в точку с потенциалом <math>400\text{В}</math>, поле совершает работу ____ мкДж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1</li> <li>2) 10</li> <li>3) <math>-10</math></li> <li>4) 18</li> </ol> <p>106. Точечный заряд <math>+2q</math> находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд <math>-2q</math> за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уменьшится</li> <li>2) увеличится</li> <li>3) не изменится</li> </ol> <p>107. Точечный заряд <math>+q</math> находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд <math>+q</math> внутрь сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность сферы ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уменьшится</li> <li>2) увеличится</li> <li>3) не изменится</li> </ol> <p>108. Носителями электрического тока в металлах являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) протоны</li> <li>2) электроны</li> <li>3) ионы</li> <li>4) нейтроны</li> </ol> <p>109. Носителями электрического тока в газах являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) протоны</li> <li>2) электроны</li> <li>3) ионы</li> <li>4) нейтроны</li> </ol> <p>110. Носителями электрического тока в электролитах являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) протоны</li> <li>2) электроны</li> <li>3) ионы</li> <li>4) нейтроны</li> </ol> <p>111. Вещества, удельное сопротивление которых больше удельного сопротивления металлов, но меньше удельного сопротивления диэлектриков, называют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сегнетоэлектриками</li> <li>2) проводниками</li> <li>3) полупроводниками</li> <li>4) ферромагнетиками</li> </ol> <p>112. Проводимость полупроводников, обусловленная наличием в них избыточных электронов примеси, называется ...</p>	
--	--

- 1) собственной
- 2) акцепторной
- 3) электронно-дырочной
- 4) донорной

113. Проводимость полупроводника, обусловленная наличием в нем дырок, называется ...

- 1) акцепторной
- 2) собственной
- 3) донорной
- 4) электронно-дырочной

114. Носителями заряда в полупроводниках являются ...

- 1) нейтроны и протоны
- 2) анионы и катионы
- 3) атомы и молекулы
- 4) электроны и дырки

115. Условием возникновения электрического тока НЕ является наличие ...

- 1) диэлектрика
- 2) свободных заряженных частиц
- 3) электрического поля
- 4) замкнутой электрической цепи

116. Если величину заряда увеличить в 4 раза, то значение электрического тока в цепи ...

- 1) не изменится
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

117. При увеличении силы тока в 4 раза количество теплоты, выделяемое на сопротивлении за тоже время, увеличится в \_\_\_ раз(-а).

- 1) 2
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 16

118. Для \_\_\_\_\_ «центры тяжести» положительных и отрицательных зарядов совпадают в отсутствие внешнего электрического поля; характерна электронная поляризация; дипольный момент молекул в отсутствие внешнего электрического поля равен нулю; поляризованность диэлектрика прямо пропорциональна напряженности электрического поля.

- 1) полярного диэлектрика
- 2) кристаллического диэлектрика
- 3) неполярного диэлектрика
- 4) сегнетоэлектрика

119. \_\_\_\_\_ имеют асимметричное строение, что приводит к несовпадению «центров тяжести» положительных и отрицательных зарядов в молекуле и, следовательно, наличию ненулевого дипольного момента. В отсутствие внешнего электрического поля дипольные моменты ориентированы хаотически и суммарный дипольный момент всех молекул равен нулю. При наложении внешнего электрического поля хаотически ориентированные по разным направлениям жесткие диполи стремятся повернуться по направлению действия электрического поля, то есть имеет место дипольная (ориентационная) поляризация.

- 1) Полярные диэлектрики
- 2) Кристаллические диэлектрики
- 3) Неполярные диэлектрики
- 4) Сегнетоэлектрика

120. \_\_\_\_\_ - это диэлектрики, обладающие в определенном интервале

температур спонтанной (самопроизвольной) поляризованностью. Во внешнем магнитном поле происходит переориентация дипольных моментов по полю. В отсутствие внешнего электрического поля поляризованность сохраняется. Поляризованность зависит от температуры. При достижении некоторого критического значения (точка Кюри) переходят в обычный диэлектрик. Характерно явление гистерезиса.

- 1) Полярные диэлектрики
- 2) Кристаллические диэлектрики
- 3) неполярные диэлектрики
- 4) сегнетоэлектрика

121. \_\_\_\_\_ - это вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле против направления поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле его слегка ослабляют. В отсутствие внешнего магнитного поля эти вещества немагнитны и суммарный магнитный момент атомов (молекул) равен нулю. Магнитная восприимчивость не зависит от температуры. Между намагниченностью и напряженностью магнитного поля существует линейная зависимость. Магнитная проницаемость меньше или равна 1, не зависит от напряженности внешнего магнитного поля.

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) сегнетоэлектрики

122. \_\_\_\_\_ - это вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля, поэтому при нахождении во внешнем магнитном поле они его слегка усиливают. При отсутствии внешнего магнитного поля магнитные моменты электронов не компенсируют друг друга и атомы этих веществ всегда обладают магнитным моментом. Магнитная восприимчивость убывает с повышением температуры. Между намагниченностью и напряженностью магнитного поля существует линейная зависимость. Магнитная проницаемость больше или равна 1, убывает с повышением температуры.

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) неполярные диэлектрики

123. \_\_\_\_\_ - это вещества, обладающие спонтанной намагниченностью, то есть они намагничены даже в отсутствие внешнего магнитного поля. В своей структуре имеют микроскопические зоны – домены. При внесении их во внешнее поле все домены поворачиваются своими магнитными моментами в одну сторону, в результате вещество намагничивается и значительно усиливает внешнее магнитное поле. При ослаблении внешнего магнитного поля до нуля сохраняет остаточное намагничивание. Магнитная проницаемость во много раз больше 1, она зависит от напряженности магнитного поля. Вначале магнитная проницаемость растет с увеличением  $H$  затем, достигая максимума, начинает уменьшаться, стремясь к единице (в случае сильных полей).

- 1) Диамагнетики
- 2) Ферромагнетики
- 3) Парамагнетики
- 4) Полярные диэлектрики

124. Заряженная частица движется в электрическом поле по ...

- 1) прямой линии
- 2) параболе
- 3) винтовой траектории
- 4) гиперболе

125. Положительно заряженная частица влетает со скоростью  $v$  в однородное электрическое поле в направлении вектора напряженности. При этом она будет двигаться ...



<p>1) по винтовой траектории  2) замедленно  3) по окружности  4) ускоренно</p> <p>126. Отрицательно заряженная частица влетает со скоростью <math>v</math> в однородное электрическое поле в направлении вектора напряженности. При этом она будет двигаться ...</p> <p>1) по винтовой траектории  2) замедленно  3) по окружности  4) ускоренно</p> <p>127. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью <math>v</math> вдоль линий магнитной индукции, движется ...</p> <p>1) по винтовой траектории  2) равномерно прямолинейно  3) по окружности  4) по параболе</p> <p>128. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью <math>v</math> перпендикулярно линиям магнитной индукции, движется ...</p> <p>1) по винтовой траектории  2) равномерно прямолинейно  3) по окружности  4) по параболе</p> <p>129. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью <math>v</math> под углом <math>\alpha</math> к вектору индукции <math>B</math> магнитного поля, движется ...</p> <p>1) по винтовой траектории  2) равномерно прямолинейно  3) по окружности  4) по параболе</p> <p>130. Индуктивность контура зависит от ...</p> <p>1) скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность  2) материала, из которого изготовлен контур  3) формы и размеров контура, магнитной проницаемости среды  4) силы тока, протекающего в контуре</p> <p>131. В основе получения переменного электрического тока лежит явление ...</p> <p>1) электромагнитной индукции  2) самоиндукции  3) электростатической индукции  4) электризации</p> <p>132. При наличии в цепи только активного сопротивления, колебания силы тока по фазе _____ напряжения.</p> <p>1) совпадают с колебаниями  2) опережают колебания  3) отстают от колебаний  4) противоположны колебаниям</p> <p>133. При включении в электрическую цепь катушки индуктивности, колебания силы тока по фазе _____ напряжения.</p> <p>1) совпадают с колебаниями  2) опережают колебания  3) отстают от колебаний  4) противоположны колебаниям</p> <p>134. При включении в электрическую цепь конденсатора, колебания силы тока по фазе _____ напряжения.</p> <p>1) совпадают с колебаниями</p>	
---	--

<p>2) опережают колебания  3) отстают от колебаний  4) противоположны колебаниям</p> <p>135. Свободная электромагнитная волна является ...  1) плоской  2) продольной  3) поперечной  4) упругой</p> <p>136. Излучение электромагнитных волн НЕ происходит, если электрические заряды ...  1) движутся с ускорением  2) участвуют в колебательном движении по гармоническому закону  3) движутся равномерно прямолинейно  4) изменяют свое положение в пространстве</p> <p>137. Наибольшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...  1) радиоволны  2) инфракрасное излучение  3) видимый свет  4) рентгеновское излучение</p> <p>138. Наименьшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...  1) радиоволны  2) инфракрасное излучение  3) видимый свет  4) рентгеновское излучение</p> <p>139. Наименьшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...  1) радиоволны  2) инфракрасное излучение  3) видимый свет  4) рентгеновское излучение</p> <p>140. Наибольшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...  1) радиоволны  2) инфракрасное излучение  3) видимый свет  4) рентгеновское излучение</p> <p>141. Электромагнитные волны, способные переносить через пространство энергию, излучаемую генератором электромагнитных колебаний, проходить сквозь воздух и передавать информацию, называют ...  1) радиоволнами  2) рентгеновским излучением  3) инфракрасным излучением  4) гамма-излучением</p> <p>142. Электромагнитные волны, вызывающие люминесценцию, фотоэффект, фотохимические реакции, эритему, бактерицидное действие, называют ...  1) радиоволнами  2) рентгеновским излучением  3) инфракрасным излучением  4) ультрафиолетовым излучением</p> <p>143. Электромагнитные волны, обладающие большой проникающей способностью, возникающие при взрыве ядерного оружия вследствие радиоактивного распада ядер, называют ...</p>	
---	--

- 1) радиоволнами
- 2) рентгеновским излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

144. Электромагнитные волны, вызывающие зрительные ощущения, называют ...

- 1) радиоволнами
- 2) видимым светом
- 3) инфракрасным излучением
- 4) гамма-излучением

145. Отношение скорости распространения света в вакууме к скорости распространения света в данной среде называется ...

- 1) относительным показателем преломления
- 2) показателем преломления второй среды относительно первой
- 3) показателем преломления первой среды относительно второй
- 4) абсолютным показателем преломления

146. Если свет переходит из стекла в воду, то угол падения будет \_\_\_\_\_ угла(-у) преломления.

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) равен

147. Если свет переходит из воды в стекло, то угол падения будет \_\_\_\_\_ угла(-у) преломления.

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) равен

148. Для повышения предела разрешения объектива микроскопа необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) увеличить показатель преломления среды
- 2) уменьшить показатель преломления среды
- 3) осветить микрообъект светом с меньшей длиной волны
- 4) осветить микрообъект светом с большей длиной волны
- 5) уменьшить числовую апертуру

149. В области наложения световых пучков от двух когерентных источников света наблюдаются чередующиеся светлые и темные полосы. Это явление названо \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференцией
- 2) дисперсией
- 3) дифракцией
- 4) поляризацией

150. Для наблюдения интерференции света необходимо ...

- 1) пропустить свет через узкую щель
- 2) свести вместе две любые световые волны
- 3) свести вместе две волны с одинаковой частотой
- 4) направить свет на границу раздела двух сред

151. Условием возникновения интерференции является наложение \_\_\_\_\_ волн.

- 1) монохроматических
- 2) когерентных
- 3) отраженных
- 4) преломленных

152. Радужная окраска мыльных пузырей объясняется явлением ....

- 1) дифракции
- 2) поляризации

<p>3) интерференции 4) дисперсии</p> <p>153. Согласно волновой теории свет – это ... 1) электромагнитная волна 2) поток заряженных частиц 3) направленное движение заряженных частиц 4) когерентные волны</p> <p>154. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из зеленой части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из красной части видимого спектра, то ... 1) расстояние между интерференционными полосами увеличивается 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится 3) расстояние между интерференционными полосами не изменяется 4) интерференционная картина исчезает</p> <p>155. На плоскую непрозрачную пластину с двумя узкими параллельными щелями падает по нормали плоская монохроматическая волна из красной части видимого спектра. За пластиной на параллельном ей экране наблюдается интерференционная картина. Если использовать монохроматический свет из зеленой части видимого спектра, то ... 1) расстояние между интерференционными полосами увеличивается 2) расстояние между интерференционными полосами уменьшится 3) расстояние между интерференционными полосами не изменяется 4) интерференционная картина исчезает</p> <p>156. Явление отклонения направления распространения волн у края преграды от прямолинейного направления называется _____ света. 1) интерференцией 2) поляризацией 3) дифракцией 4) дисперсией</p> <p>157. Угол дифракции имеет наибольшее значение для _____ света. 1) красного 2) желтого 3) голубого 4) фиолетового</p> <p>158. Угол дифракции имеет наименьшее значение для _____ света. 1) красного 2) желтого 3) голубого 4) фиолетового</p> <p>159. Дифракционная решетка освещается зеленым светом. При освещении решетки красным светом картина дифракционного спектра на экране ... 1) сузится 2) расширится 3) не изменится 4) исчезнет</p> <p>160. Дифракционная решетка освещается красным светом. При освещении решетки синим светом картина дифракционного спектра на экране ... 1) сузится 2) расширится 3) не изменится 4) исчезнет</p> <p>161. Явление дифракции можно наблюдать, если ...</p>	
---	--

- 1) размер преграды соизмерим с длиной световой волны
- 2) на пути светового пучка находится стеклянная призма
- 3) световой пучок падает на тонкую пленку
- 4) на пути светового луча находится препятствие больших размеров

162. После прохождения двух поляроидов интенсивность света ослабляется наполовину, если плоскости поляризации двух поляроидов повернуты друг относительно друга на угол \_\_\_\_\_ градусов.

- 1) 0
- 2) 45
- 3) 90
- 4) 180

163. Для того чтобы свет не проходил через оба поляроида, плоскости поляризации двух поляроидов друг относительно друга должны быть повернуты на угол \_\_\_\_ градусов.

- 1) 0
- 2) 45
- 3) 90
- 4) 180

164. Доказательством поперечности световых волн является явление \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференции
- 2) поляризации
- 3) дифракции
- 4) дисперсии

165. На стеклянную призму направили луч белого света. При прохождении света через призму наблюдается явление \_\_\_\_\_ света.

- 1) интерференции
- 2) дисперсии
- 3) дифракции
- 4) поляризации

166. Показатель преломления света имеет наибольшее значение для света с самой короткой длиной волны. Угол отклонения луча света в стеклянной призме имеет наибольшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) голубого
- 3) желтого
- 4) фиолетового

167. Показатель преломления света имеет наименьшее значение для света с самой большой длиной волны. Угол отклонения луча света в стеклянной призме имеет наименьшее значение для \_\_\_\_\_ света.

- 1) красного
- 2) голубого
- 3) желтого
- 4) фиолетового

168. Зависимость показателя преломления вещества от длины волны или частоты называется ...

- 1) поляризацией
- 2) интерференцией
- 3) дисперсией
- 4) дифракцией

169. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется явлением ...

- 1) поляризации
- 2) дисперсии
- 3) интерференции

4) дифракции

170. Если частота излучения уменьшилась в 2 раза, то энергия кванта света ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза

171. Если массу частицы увеличить в 2 раза, то энергия этой частицы ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза

172. Отношение энергии, излучаемой телом, к продолжительности излучения и площади тела, называется \_\_\_\_\_ способностью.

- 1) полной лучеиспускательной
- 2) спектральной лучеиспускательной
- 3) полной лучепоглощательной
- 4) спектральной лучепоглощательной

173. Отношение лучистой энергии, поглощаемой телом, ко всей падающей на него лучистой энергии, называется \_\_\_\_\_ способностью.

- 1) полной лучеиспускательной
- 2) спектральной лучеиспускательной
- 3) полной лучепоглощательной
- 4) спектральной лучепоглощательной

174. Формулировка «Для всех тел при данной температуре отношение лучеиспускательной способности тела к лучепоглощательной способности есть величина постоянная, равная лучеиспускательной способности абсолютно черного тела при той же температуре» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

175. Формулировка «Длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, обратно пропорциональна его абсолютной температуре» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

176. Формулировка «Полная лучепоглощательная способность абсолютно черного тела пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры» отражает физический смысл закона ...

- 1) Стефана – Больцмана
- 2) Кирхгоффа
- 3) Вина
- 4) Столетова

177. Если термодинамическая температура абсолютно черного тела увеличится в 2 раза, то его энергетическая светимость \_\_\_\_\_ раз(-а).

- 1) увеличится в 2
- 2) уменьшится в 2
- 3) увеличится в 16
- 4) уменьшится в 16

178. Если энергетическая светимость абсолютно черного тела увеличилась в 16 раз, то его термодинамическая температура \_\_\_\_\_ раз(-а).

- 1) увеличилась в 2
- 2) увеличилась в 16
- 3) уменьшилась в
- 4) уменьшилась в 16

179. \_\_\_\_\_ является доказательством квантовой природы света.

- 1) Фотоэффект
- 2) Дифракция
- 3) Интерференция
- 4) Поляризация

180. Явление взаимодействия световых волн с атомами вещества, в результате которого энергия света передается атомам вещества; заключается в освобождении электронов от связи в атомах и молекулах под действием света, называется ...

- 1) тепловым излучением
- 2) фотоэффектом
- 3) эффектом Комптона
- 4) люминесценцией

181. Энергия фотона в явлении фотоэффекта расходуется на ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 1) нагревание вещества
- 2) изменение величины запирающего напряжения
- 3) совершение работы выхода
- 4) сообщение электрону кинетической энергии
- 5) уменьшение частоты излучения

182. В опытах Столетова было обнаружено, что кинетическая энергия электронов, вылетевших с поверхности металлической пластины при ее освещении светом, ...

- 1) не зависит от частоты падающего света
- 2) линейно зависит от частоты падающего света
- 3) линейно зависит от интенсивности света
- 4) линейно зависит от длины волны падающего света

183. Фототок насыщения при уменьшении интенсивности падающего света ...

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

184. Фототок насыщения при увеличении интенсивности падающего света ...

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится

185. Один и тот же световой поток падает нормально на зеркальную и абсолютно черную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно ...

- 1)  $1/2$
- 2)  $1/4$
- 3) 4
- 4) 2

186. Если зеркальную пластину, на которую падает свет, заменить на зачерненную той же площади, то световое давление ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 4 раза

187. Если зачерненную платину, на которую падает свет, заменить на зеркальную той же площади, то световое давление ...

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 4 раза

188. Один и тот же световой поток падает нормально на абсолютно черную и зеркальную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно ...

- 1)  $1/2$
- 2)  $1/4$
- 3) 4
- 4) 2

189. \_\_\_\_\_ заключается в передаче фотонами света части своего импульса электронам атома, из-за чего изменяется длина световой волны фотонов.

- 1) Фотоэффект
- 2) Тепловое излучение
- 3) Эффект Комптона
- 4) Давление света

190. Выдающийся французский физик Луи де Бройль предложил формулу, определяющую длину волны, названной затем «волной де Бройля». Волна де Бройля – это ...

- 1) отношение скорости света к частоте электромагнитного излучения
- 2) волна, характеризующая упругие колебания в атомах кристаллической решетки
- 3) волна, которая соответствует любой частице, обладающей импульсом
- 4) волна, возникающая в результате наложения отраженных от преград волн

191. Длина волны де Бройля увеличится в 2 раза, если кинетическая энергия микрочастицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшится в 4
- 2) увеличится в 4
- 3) увеличится в 2
- 4) уменьшится в 2

192. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наименьшей длиной волны де Бройля обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

193. Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

- 1) альфа-частица
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) нейтрон

194. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны де Бройля обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

195. Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наибольшей скоростью обладает ...

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон



4) альфа-частица

196. Согласно гипотезе де Бройля, длина волны, описывающая волновые свойства тела, определяется его ...

- 1) энергией
- 2) размером
- 3) объемом
- 4) импульсом

197. Длина волны де Бройля частицы уменьшилась вдвое. Скорость этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) уменьшилась в 4
- 3) увеличилась в 2
- 4) увеличилась в 4

198. Длина волны де Бройля частицы увеличилась вдвое. Скорость этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) увеличилась в 2
- 3) уменьшилась в 4
- 4) увеличилась в 4

199. Кинетическая энергия классической частицы увеличилась в 2 раза. Длина волны де Бройля этой частицы \_\_\_\_\_ раза.

- 1) уменьшилась в 2
- 2) увеличилась в 2
- 3) уменьшилась в 4
- 4) увеличилась в 4

200. Из соотношения неопределенностей координаты и импульса следует, что...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

201. Из соотношения неопределенностей энергии и импульса следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

202. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной
- 2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии
- 3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной
- 4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии

203. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...

- 1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится

	<p>неопределенной  2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии  3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной  4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии</p> <p>204. Предположение об атомах как неделимых мельчайших частицах вещества высказал ...  1) Аристотель  2) Менделеев  3) Демокрит  4) Резерфорд</p> <p>205. _____ представил модель строения атома в виде шара, заполненного положительно заряженной жидкостью, в которую вкраплены отрицательные электроны, подобно изюму в кексе.  1) Менделеев  2) Резерфорд  3) Томсон  4) Демокрит</p> <p>206. _____ предложил ядерную (планетарную) модель атома: вокруг положительного ядра по замкнутым орбитам движутся электроны, образуя электронную оболочку атома.  1) Менделеев  2) Резерфорд  3) Дж. Томсон  4) Демокрит</p> <p>207. На основании исследования явления рассеяния альфа-частиц при прохождении через тонкие слои вещества Резерфорд сделал вывод, что ...  1) альфа-частицы являются ядрами атома гелия, имеющего второй порядковый номер в таблице Менделеева  2) альфа-распад является процессом самопроизвольного превращения ядра одного химического элемента в ядро другого элемента  3) внутри атома имеется положительно заряженное ядро очень маленьких размеров, вокруг ядра вращаются электроны  4) при альфа-распаде атомных ядер выделяется ядерная энергия, значительно большая, чем в любых химических реакциях</p> <p>208. Способность атома к излучению и поглощению фотонов правильно описывает высказывание ...  1) атом может поглощать и излучать фотоны с любой частотой, не зависимо от состава вещества  2) атом может поглощать фотоны с любой частотой, излучать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты  3) атом может поглощать фотоны лишь с некоторыми определенными значениями частоты, излучать фотоны с любой частотой  4) атом может излучать и поглощать фотоны только с некоторыми определенными значениями частоты</p> <p>209. При переходе электрона с дальнего от ядра энергетического уровня на ближний к ядру энергетический уровень атом _____ электромагнитные волны.  1) излучает  2) не излучает  3) поглощает  4) не поглощает</p> <p>210. При переходе электрона с ближнего к ядру энергетического уровня на дальний от ядра энергетический уровень атом _____ электромагнитные</p>	
--	--	--

волны.

- 1) излучает
- 2) не излучает
- 3) поглощает
- 4) не поглощает

211. Энергетические уровни электрона в атоме, размер электронного облака определяет \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

212. Ориентацию электронного облака в пространстве характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

213. Форму электронного облака характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

214. Собственный механический момент характеризует \_\_\_\_\_ квантовое число.

- 1) главное
- 2) орбитальное
- 3) магнитное
- 4) спиновое

215. Главное квантовое число  $n=1$ . Орбитальное квантовое число равно ...

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 2
- 4) - 1

216. Главное квантовое число  $n=2$ . Орбитальное квантовое число равно ...

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 2
- 4) 3

217. Главное квантовое число  $n=2$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

218. Главное квантовое число  $n=1$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

219. Главное квантовое число  $n=3$ . Максимальное количество электронов для данного состояния равно ...

- 1) 32
- 2) 18
- 3) 8

4) 2

220. Главное квантовое число характеризует ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

221. Орбитальное квантовое число характеризует ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

222. Магнитное квантовое число определяет ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

223. Спиновое квантовое число определяет ...

- 1) ориентацию электронного облака в пространстве
- 2) форму электронного облака
- 3) размеры электронного облака
- 4) собственный механический момент

224. Порядковый номер элемента в таблице Менделеева позволяет определить число... (Выберите все верные ответы)

- 1) электронов в атоме
- 2) нуклонов в ядре
- 3) протонов в ядре
- 4) элементарных частиц
- 5) нейтронов в ядре

225. Атомный вес элемента определяет число...

- 1) электронов в атоме
- 2) нейтронов в ядре
- 3) протонов в ядре
- 4) нуклонов в ядре

226. Испускание \_\_\_\_\_ не сопровождается изменением зарядового и массового числа атомного ядра.

- 1) альфа-частицы
- 2) гамма кванта
- 3) бета-частицы
- 4) нейтрона

227. Альфа – распад представляет собой поток ...

- 1) электронов
- 2) нейтронов
- 3) протонов
- 4) ядер атома гелия

228. Бета минус - распад представляет собой поток ...

- 1) электронов
- 2) нейтронов
- 3) протонов
- 4) ядер атомов гелия

229. Один из видов радиоактивного излучения представляет собой поток быстро движущихся электронов. Это \_\_\_ излучение.

- 1) гамма
- 2) альфа

- 3) бета минус
- 4) бета плюс

230. При \_\_\_ распада массовое число ядра атома уменьшается на 4, а зарядовое число на 2 элементарных положительных заряда.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус
- 4) бета плюс

231. При \_\_\_ распада массовое и зарядовое число не изменяются.

- 1) гамма
- 2) альфа
- 3) бета минус
- 4) бета плюс

232. В результате электронного бета-распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$  получается ядро атома элемента с зарядовым числом ...

- 1)  $Z - 2$
- 2)  $Z + 1$
- 3)  $Z - 1$
- 4)  $Z + 2$

233. Атомное ядро, возникающее в результате альфа-распада ядра атома элемента с зарядовым числом  $Z$ , обладает зарядовым числом ...

- 1)  $Z - 1$
- 2)  $Z - 2$
- 3)  $Z - 4$
- 4)  $Z + 1$

234. Атомное ядро, возникающее в результате альфа-распада ядра атома элемента с массовым числом  $A$ , обладает массовым числом ...

- 1)  $A - 1$
- 2)  $A - 2$
- 3)  $A - 4$
- 4)  $A + 1$

235. Нераспавшимися, через интервал времени, равный 1 периоду полураспада, останется \_\_\_ % радиоактивных атомов вещества

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

236. Через интервал времени равный 1 периоду полураспада распадется \_\_\_ % радиоактивных ядер вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

237. Нераспавшимися, через интервал времени, равный  $1/2$  периода полураспада, останется \_\_\_ % радиоактивных атомов вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75
- 4) 50

238. Через интервал времени равный  $1/2$  периода полураспада распадется \_\_\_ % радиоактивных ядер вещества.

- 1) 33
- 2) 25
- 3) 75

<p>4) 50</p> <p>239. В процессе сильного взаимодействия принимают участие ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фотоны</li> <li>2) нейтроны</li> <li>3) электроны</li> <li>4) нейтрино</li> </ol> <p>240. В процессе электромагнитного взаимодействия НЕ принимают участие...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нейтроны</li> <li>2) фотоны</li> <li>3) электроны</li> <li>4) протоны</li> </ol> <p>241. В процессе слабого взаимодействия НЕ принимают участие ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электроны</li> <li>2) фотоны</li> <li>3) нейтроны</li> <li>4) протоны</li> </ol> <p>242. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нейтроны</li> <li>2) нейтрино</li> <li>3) антинейтрино</li> <li>4) протоны</li> </ol> <p>243. Позитрон является античастицей по отношению к ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) протону</li> <li>2) нейтрону</li> <li>3) электрону</li> <li>4) фотону</li> </ol> <p>244. Переносчиками гравитационного взаимодействия считаются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гравитоны</li> <li>2) фотоны</li> <li>3) глюоны</li> <li>4) бозоны</li> </ol> <p>245. Переносчиками электромагнитного взаимодействия считаются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гравитоны</li> <li>2) фотоны</li> <li>3) глюоны</li> <li>4) бозоны</li> </ol> <p>246. Переносчиками сильного взаимодействия считаются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гравитоны</li> <li>2) фотоны</li> <li>3) глюоны</li> <li>4) бозоны</li> </ol> <p>247. Переносчиками слабого взаимодействия считаются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гравитоны</li> <li>2) фотоны</li> <li>3) глюоны</li> <li>4) бозоны</li> </ol>	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», согласно следующим критериям оценивания

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

