

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович  
Должность: Директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 17.06.2022 07:45:06  
Уникальный программный ключ:  
260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

**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

«29» апреля 2022 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.10 ФИЗИКА И ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2022

Рабочая программа дисциплины «Физика и основы биологической физики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.08.2021 г. №736. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология.

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

«25» апреля 2022 г. (протокол №9)

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины

«28» апреля 2022 г. (протокол №6)

Председатель методической комиссии Института ветеринарной медицины, кандидат 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.....	4
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам .....	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	6
4.1. Содержание дисциплины .....	6
4.2. Содержание лекций .....	7
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	7
4.4. Содержание практических занятий.....	8
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	10
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	11
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	13
Лист регистрации изменений .....	66

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности производственно-технологического и научно-исследовательского типов.

**Целью** дисциплины является – формирование теоретических знаний, практических умений и навыков в области физики и биологической физики, необходимых при изучении и анализе биологических явлений и процессов в соответствии с формируемыми компетенциями.

**Задачи** дисциплины включают:

1. Изучение физических явлений, процессов, законов и закономерностей, а также границ их применимости; знакомство с основными физическими и биофизическими величинами, их определениями, способами и единицами измерения.

2. Приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической и биофизической лаборатории; навыков использования различных методик измерений и обработки экспериментальных данных; навыков проведения адекватного физического моделирования.

3. Применение в своей практической деятельности знаний по физике и биологической физике для решения теоретических и производственных задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	знания	Обучающийся должен знать основные физические и биофизические величины, понятия, явления, законы (Б1.О.10, ОПК-1 – 3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь истолковывать смысл физических и биофизических величин и понятий; указывать, какие физические законы описывают явления и процессы, происходящие в биологических объектах (Б1.О.10, ОПК-1 - У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования основных физических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности и анализа биологических объектов и процессов (Б1.О.10, ОПК-1 - Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика и основы биологической физики» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (Б1.О.10).

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины «Физика и основы биологической физики» составляет 6 зачетных единицы (ЗЕТ), 216 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная 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
<b>Контактная работа (Всего) в том числе практическая подготовка</b>	<b>76</b>
<i>Лекции (Л)</i>	36
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36

Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	113
Контроль	27
Итого	216

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

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				СР	контроль
			контактная работа					
			Л	ЛЗ	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Раздел 1. Механика и основы биомеханики</b>								
1.1	Методики выполнения измерений и обработка результатов	4,1		2	0,1	2	x	
1.2	Элементы поступательного движения	4,1	2		0,1	2	x	
1.3	Проверка закона сохранения импульса	4,1		2	0,1	2	x	
1.4	Элементы вращательного движения	4,1	2		0,1	2	x	
1.5	Изучение основного закона динамики вращения	4,1		2	0,1	2	x	
1.6	Механические колебания и волны	4,1	2		0,1	2	x	
1.7	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	4,1		2	0,1	2	x	
1.8	Основы биологической акустики	4,1	2		0,1	2	x	
1.9	Основы гидродинамики	4,1	2		0,1	2	x	
1.10	Исследование плотности жидкости	4,1		2	0,1	2	x	
1.11	Исследование течения вязкой жидкости	4,1		2	0,1	2	x	
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов</b>								
2.1	Основы МКТ. Явления переноса	4,1	2		0,1	2	x	
2.2	Молекулярные явления в газах	5,1			0,1	5	x	
2.3	Исследование влажности воздуха	4,1		2	0,1	2	x	
2.4	Молекулярные явления в жидкостях	4,6			0,1	4,5	x	
2.5	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	4,1		2	0,1	2	x	
2.6	Молекулярные явления в твердых телах	4,6			0,1	4,5	x	
2.7	Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости	4,1		2	0,1	2	x	
2.8	Первое начало термодинамики и его проявление в биологических процессах	4,1	2		0,1	2	x	
2.9	Второе начало термодинамики и его проявление в биологических процессах	4,1	2		0,1	2	x	
<b>Раздел 3. Электродинамика и электрокинетические явления в клетке</b>								
3.1	Электрическое поле и его влияние на живые организмы	4,05	2		0,05	2	x	
3.2	Вещество в электрическом поле	4,6			0,1	4,5	x	
3.3	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	4,05		2	0,05	2	x	
3.4	Постоянное магнитное поле и его влияние на живые организмы	4,05	2		0,05	2	x	
3.5	Исследование магнитного поля постоянного магнита	4,05		2	0,05	2	x	
3.6	Постоянный электрический ток и его влияние на живые организмы	5,1			0,1	5	x	
3.7	Исследование электропроводности живой ткани	4,05		2	0,05	2	x	

3.8	Переменный электрический ток и его влияние на живые организмы	4,6			0,1	4,5	x
3.9	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	4,05		2	0,05	2	x
3.10	Электромагнитные колебания и волны	4,1	2		0,1	2	x
3.11	Электрокинетические явления в клетке	4,1	2		0,1	2	x
Раздел 4. Оптика. Физика атома и атомного ядра							
4.1	Элементы геометрической оптики	4,1			0,1	4	x
4.2	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	4,05		2	0,05	2	x
4.3	Основы фотометрии	4,1	2		0,1	2	
4.4	Исследование фотометрических величин рабочего места	4,05		2	0,05	2	x
4.5	Элементы волновой оптики	4,1			0,1	4	x
4.6	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	4,1		2	0,1	2	x
4.7	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	4,1	2		0,1	2	x
4.8	Градуировка спектроскопа и исследование спектров	4,05		2	0,05	2	x
4.9	Элементы квантовой оптики	4,1	2		0,1	2	x
4.10	Биологическое действие оптических излучений	5,1			0,1	5	x
4.11	Элементы физики атома	4,1	2		0,1	2	x
4.12	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	4,1	2		0,1	2	x
4.13	Ионизирующие излучения и основы дозиметрии	4,1	2		0,1	2	
4.14	Исследование радиационной обстановки в помещении	4,05		2	0,05	2	
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	Итого	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>113</b>	<b>27</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:

- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %.

#### 4.1. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Механика и основы биомеханики

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. Волновой процесс и его характеристики. Типы механических волн. Звук как физическое явление. Источники и приемники звука. Шум и его значение для

биологических организмов. Ультразвук, его свойства и характеристики. Инфразвук, его свойства и характеристики. Слышимый звук, его свойства и характеристики. Гидродинамика идеальной и вязкой жидкости.

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

Основные понятия и уравнения молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Явления переноса. Молекулярные явления в газах. Реальные газы и пары. Молекулярные явления в жидкостях. Молекулярные явления в твердых телах. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия газа. Теплопроводность. Конвекция. Испарение. Тепловое излучение. Первое начало термодинамики и его проявление в биологических процессах. Тепловые двигатели. Энтропия. Второе начало термодинамики и его проявление в биологических процессах.

### **Раздел 3. Электродинамика и электрокинетические явления в клетке**

Электрическое поле и его влияние на живые организмы. Вещество в электрическом поле. Постоянное магнитное поле и его влияние на живые организмы. Постоянный электрический ток и его влияние на живые организмы. Переменный электрический ток и его влияние на живые организмы. Электромагнитные колебания и волны. Электрокинетические явления в клетке.

### **Раздел 4. Оптика. Физика атома, атомного ядра**

Элементы геометрической оптики. Основы фотометрии. Интерференция света. Дифракция и поляризация света. Дисперсия света. Поглощение (абсорбция) света. Люминесценция. Рентгеновское излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. Модели строения атома. Элементы современной физики атомов и молекул. Строение ядра атома. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ионизирующие излучения и основы дозиметрии.

## **4.2. Содержание лекций Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Элементы поступательного движения	2	+
2	Элементы вращательного движения	2	+
3	Механические колебания и волны	2	+
4	Основы биологической акустики	2	+
5	Основы гидродинамики	2	+
6	Основы МКТ. Явления переноса	2	+
7	Первое начало термодинамики и его проявление в биологических процессах	2	+
8	Второе начало термодинамики и его проявление в биологических процессах	2	+
9	Электрическое поле и его влияние на живые организмы	2	+
10	Постоянное магнитное поле и его влияние на живые организмы	2	+
11	Электромагнитные колебания и волны	2	+
12	Электрокинетические явления в клетке	2	+
13	Основы фотометрии	2	+
14	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	2	+
15	Элементы квантовой оптики	2	+
16	Элементы физики атома	2	+
17	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	2	+
18	Ионизирующие излучения и основы дозиметрии	2	+
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>18%</b>

## **4.3. Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Практическая подготовка
1	Методики выполнения измерений и обработка результатов	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 плотности жидкости	2	+
6	Исследование течения вязкой жидкости	2	+
7	Исследование влажности воздуха	2	+
8	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	2	+
9	Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости	2	+
10	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	2	+
11	Исследование магнитного поля постоянного магнита	2	+
12	Исследование электропроводности живой ткани	2	+
13	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	2	+
14	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	2	+
15	Исследование фотометрических величин рабочего места	2	+
16	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2	+
17	Градуировка спектроскопа и исследование спектров	2	+
18	Исследование радиационной обстановки в помещении	2	+
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>18%</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

Вид самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	по очной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям	27
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	41
Подготовка к коллоквиумам (тестированиям)	41
Подготовка к зачету	4
Подготовка к экзамену	27
<b>Итого</b>	<b>140</b>

##### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
		по очной форме обучения
1	Методики выполнения измерений и обработка результатов	2
2	Элементы поступательного движения	2
3	Проверка закона сохранения импульса	2
4	Элементы вращательного движения	2
5	Изучение основного закона динамики вращения	2
6	Механические колебания и волны	2
7	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	2
8	Основы биологической акустики	2
9	Основы гидродинамики	2
10	Исследование плотности жидкости	2
11	Исследование течения вязкой жидкости	2
12	Основы МКТ. Явления переноса	2
13	Молекулярные явления в газах	5
14	Исследование влажности воздуха	2
15	Молекулярные явления в жидкостях	4,5
16	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение	2



	коэффициента поверхностного натяжения жидкости	
17	Молекулярные явления в твердых телах	4,5
18	Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости	2
19	Первое начало термодинамики и его проявление в биологических процессах	2
20	Второе начало термодинамики и его проявление в биологических процессах	2
21	Электрическое поле и его влияние на живые организмы	2
22	Вещество в электрическом поле	4,5
23	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	2
24	Постоянное магнитное поле и его влияние на живые организмы	2
25	Исследование магнитного поля постоянного магнита	2
26	Постоянный электрический ток и его влияние на живые организмы	5
27	Исследование электропроводности живой ткани	2
28	Переменный электрический ток и его влияние на живые организмы	4,5
29	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	2
30	Электромагнитные колебания и волны	2
31	Электрокинетические явления в клетке	2
32	Элементы геометрической оптики	4
33	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	2
34	Основы фотометрии	2
35	Исследование фотометрических величин рабочего места	2
36	Элементы волновой оптики	4
37	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2
38	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	2
39	Градуировка спектроскопа и исследование спектров	2
40	Элементы квантовой оптики	2
41	Биологическое действие оптических излучений	5
42	Элементы физики атома	2
43	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	2
44	Ионизирующие излучения и основы дозиметрии	2
45	Исследование радиационной обстановки в помещении	2
	<b>Итого</b>	<b>113</b>

## **5. Учебно-методической обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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

1. Физика и основы биологической физики [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 122 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04137.pdf>

2. Шамина, С. В. Физика и основы биологической физики [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. - 49 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04136.pdf>

## **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. Погоньшев, В. А. Биологическая физика / В. А. Погоньшев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198575>. — 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210920>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная:**

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>

2. 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>.

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-Петербург, 2010-2022. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2022. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. — Москва, 2001-2022. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. — Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — 2022. — Режим доступа: <http://юурагау.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 и основы биологической физики [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-

Уральский ГАУ, 2022. – 122 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04137.pdf>

2. Шамина, С. В. Физика и основы биологической физики [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. - 49 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04136.pdf>

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

– Информационно-справочная система Техэксперт «Экология. Проф.»  
– Электронный каталог Института ветеринарной медицины - <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine. Операционная система. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.

– Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71. Операционная система. Договор № 1146Ч от 09.12.2016; № 1143Ч от 24.10.2016; № 1142Ч от 01.11.2016; № 1141Ч от 10.10.2016; № 1140Ч от 03.10.2016; № 1145Ч от 06.12.2016; № 1144Ч от 14.11.2016.

– Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766 (срок действия – Бессрочно).

– Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc. Офисный пакет приложений. Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.

– MyTestXPro. Программное обеспечение для тестирования знаний обучающихся. Сублицензионный договор № A0009141844/165/44 от 04.07.2017.

– Kaspersky Endpoint Security. Антивирусное программное обеспечение. Договор № 44/44/ЭА от 15.10.2021.

– Google Chrome. Веб-браузер. Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)

– Moodle. Система управления обучением. Свободно распространяемое ПО (GNU General Public License)

#### **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:**

- штангенциркуль,

- секундомер,
- термометр ТТЖ,
- гигрометр ВИТ-1,
- психрометр МВ-4-2М,
- осциллограф,
- микроскоп МБИ-1,
- поляриметр,
- люксметр Ю,
- дозиметр ДРГБ-90
- 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.....	18
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	19
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.....	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	21
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	21
4.1.1. Опрос на лабораторном занятии.....	21
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....	28
4.1.3. Коллоквиум.....	33
4.1.4. Тестирование.....	39
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	41
4.2.1 Зачет	41
4.2.2. Экзамен.....	45

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

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов	знания	Обучающийся должен знать основные физические и биофизические величины, понятия, явления, законы (Б1.О.10, ОПК-1 – 3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь истолковывать смысл физических и биофизических величин и понятий; указывать, какие физические законы описывают явления и процессы, происходящие в биологических объектах (Б1.О.10, ОПК-1 - У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования основных физических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности и анализа биологических объектов и процессов (Б1.О.10, ОПК-1 - Н.2)

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

ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.10, ОПК-1 – 3.2	Обучающийся не знает основные физические и биофизические величины, понятия, явления, законы	Обучающийся слабо знает основные физические и биофизические величины, понятия, явления, законы	Обучающийся знает основные физические и биофизические величины, понятия, явления, законы, но допускает незначительные ошибки	Обучающийся знает основные физические и биофизические величины, понятия, явления, законы
Б1.О.10, ОПК-1 - У.2	Обучающийся не умеет истолковывать смысл физических понятий, указывать, какие физические законы описывают явления и процессы, происходящие в биологических объектах	Обучающийся слабо умеет истолковывать смысл физических понятий, указывать, какие физические законы описывают явления и процессы, происходящие в биологических объектах	Обучающийся умеет истолковывать смысл физических понятий, указывать, какие физические законы описывают явления и процессы, происходящие в биологических объектах, но допускает незначительные ошибки	Обучающийся умеет самостоятельно истолковывает смысл физических понятий, указывать, какие физические законы описывают явления и процессы, происходящие в биологических объектах
Б1.О.10, ОПК-1 - Н.2	Обучающийся не владеет навыками использования основных физических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности и анализа биологических объектов и процессов	Обучающийся слабо владеет навыками использования основных физических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности и анализа биологических объектов и процессов	Обучающийся владеет навыками использования основных физических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности и анализа биологических объектов и процессов, но допускает незначительные ошибки	Обучающийся свободно владеет навыками использования основных физических законов и принципов для решения типовых задач профессиональной деятельности и анализа биологических объектов и процессов



### **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 и основы биологической физики [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 122 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04137.pdf>

2. Шамина, С. В. Физика и основы биологической физики [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. - 49 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04136.pdf>

### **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 и основы биологической физики [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 122 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7791>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/04137.pdf>) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### **Очная форма обучения**

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	Тема 1 «Методики выполнения измерений и обработка результатов» 1. Какие погрешности различают по форме представления результата измерения? 2. Что понимают под абсолютной погрешностью измерения? Что она характеризует? 3. Что понимают под относительной погрешностью измерения? Что она характеризует? 4. Какие погрешности различают по источнику возникновения? 5. Чем обусловлены методические, приборные и субъективные погрешности? 6. Какие погрешности различают по закономерностям проявления? 7. Что понимают под систематическими и случайными погрешностями?	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	8. Что называют графической интерполяцией?	
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. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по проверке закона сохранения импульса.</li> </ol>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
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>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
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>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
5	<p>Тема 5 «Исследование плотности жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется массой тела? В каких единицах измеряется масса?</li> <li>2. Что называется плотностью вещества? В каких единицах измеряется плотность?</li> <li>3. Сформулируйте закон Архимеда, запишите и разъясните формулу Архимедовой силы.</li> <li>4. Как устроены весы Вестфала? В чем заключается их регулировка перед работой?</li> <li>5. От чего зависит величина выталкивающей (Архимедовой) силы, действующей на «поплавок» весов, при условии его полного погружения в жидкость?</li> </ol>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
6	<p>Тема 6 «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>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
7	<p>Тема 7 «Исследование влажности воздуха»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется абсолютной влажностью воздуха? В каких единицах измеряется абсолютная влажность?</li> <li>2. Что называется максимальной влажностью? В каких единицах измеряется максимальной</li> </ol>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их

	<p>влажность? От чего зависит значение максимальной влажности воздуха?</p> <p>3. Что называется точкой росы?</p> <p>4. Что называется относительной влажностью? Запишите и объясните формулу, определяющую относительную влажность воздуха.</p> <p>5. Расскажите, какое значение имеет влажность воздуха для животных?</p>	взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
8	<p>Тема 8 «Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»</p> <p>1. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории.</p> <p>2. Что такое сила поверхностного натяжения?</p> <p>3. Что называется коэффициентом поверхностного натяжения жидкости? Напишите определяющее уравнение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. В каких единицах измеряется эта величина?</p> <p>4. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности.</p> <p>5. Напишите и объясните формулы: а) избыточного давления искривленной поверхности жидкости, б) гидростатического давления жидкости, в) разности уровней жидкостей в капилляре и в сообщающемся с ним широком сосуде.</p> <p>6. Напишите и объясните формулу, по которой в данной работе измеряется коэффициент поверхностного натяжения.</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
9	<p>Тема 9 «Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости»</p> <p>1. Что называется деформацией?</p> <p>2. Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл?</p> <p>3. Сформулируйте закон Гука. Напишите и разьясните формулу закона Гука.</p> <p>4. Что такое стрела прогиба? Запишите и разьясните формулу стрелы прогиба.</p> <p>5. Запишите и разьясните формулу закона Гука в применении к деформации изгиба однородного стержня прямоугольного сечения.</p> <p>6. Что называется деформацией? Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл?</p> <p>7. Раскройте физический смысл модуля упругости. В каких единицах измеряется модуль упругости?</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
10	<p>Тема 10 «Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами»</p> <p>1. Что называют электрической цепью? Что входит в электрическую цепь?</p> <p>2. Что называют схемой электрической цепи?</p> <p>3. Что называют классом точности прибора? Как обозначен класс точности на приборе? По какой формуле определяют класс точности?</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
11	<p>Тема 11 «Исследование магнитного поля постоянного магнита»</p> <p>1. Что такое магнитное поле? Каково его главное свойство?</p> <p>2. Дайте определение силы Ампера.</p> <p>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.</p> <p>4. Сформулируйте правило левой руки. Научитесь применять правило па практике.</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
12	<p>Тема 12 «Исследование электропроводности живой ткани»</p> <p>1. Что называется вольтамперной характеристикой проводника? Сформулируйте закон Ома для участка цепи (металлических проводников и электролитов).</p> <p>2. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Напишите и разьясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала.</p> <p>3. Что такое удельное сопротивление проводника; какой единицей измеряют удельное сопротивление?</p> <p>4. Объясните природу электропроводности живых тканей. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока в ней? Что такое кривая поляризации ткани?</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
13	<p>Тема 13 «Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа»</p> <p>1. Дайте определение переменного тока.</p> <p>2. Какой ток называется выпрямленным?</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их

	<p>3. Как из переменного получают однополупериодно или двухполупериодно выпрямленные токи?</p> <p>4. Объясните, чем и как «сглаживают» пульсации выпрямленного тока?</p> <p>5. Перечислите, из каких узлов состоит электронный осциллограф?</p> <p>6. Расскажите устройство и принцип действия электроннолучевой трубки.</p>	взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
14	<p>Тема 14 «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>7. Объясните принцип работы микроскопа. Назовите основные узлы и механизмы микроскопа и объясните их назначение.</p> <p>8. Почему в оптический микроскоп невозможно рассматривать сколь угодно мелкие объекты? Что называют дифракцией?</p> <p>9. Объясните, что называется разрешающей способностью оптического прибора. Чем обусловлена разрешающая способность?</p> <p>10. Дайте определение предела разрешения оптического прибора, напишите и разъясните формулы, дающие значения предела разрешения объектива микроскопа при прямом и наклонном освещении объекта микроскопирования.</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
15	<p>Тема 15 «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> <p>4. Объясните, почему в люксметрах в качестве фотоэлементов используются селеновые полупроводники.</p> <p>5. Объясните, с какой целью люксметр снабжается поглотителем. Как он используется?</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
16	<p>Тема 16 «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 вращенения от длины световой волны? Напишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращенения.</p> <p>9. Что показывает концентрация раствора?</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
17	<p>Тема 17 «Градуировка спектроскопа 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 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>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

	5. Дайте определение спектра. Какие виды спектров различают?	
18	<p>Тема 18 «Исследование радиационной обстановки в помещении»</p> <p>1. Почему специалистам сельского хозяйства необходимо знать уровень ионизирующих излучений (оценивать радиационную ситуацию)?</p> <p>2. Что называют экспозиционной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами?</p> <p>3. Что называют поглощенной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами?</p> <p>4. Назовите коэффициент, выражающий связь между поглощенной дозой и экспозиционной дозой ионизирующих излучений? Приведите его значения для различных видов ионизирующих излучений.</p> <p>5. Что называют биологической эквивалентной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами?</p> <p>6. Каков смысл коэффициента относительной биологической эффективности (ОБЭ)? От чего зависит его значение?</p> <p>7. Дайте определение и приведите формулы мощности доз ионизирующих излучений.</p> <p>8. Какое биологическое действие оказывают ионизирующие излучения?</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

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 искавшие 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 обучающимся 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.

### Очная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции												
1	<p>Тема 1 «Методики выполнения измерений и обработка результатов»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Измерьте температуру в центре комнаты и запишите ее истинное значение.</li> <li>Измерьте температуру у входной двери, в центре комнаты и у окна и запишите ее истинное значение.</li> <li>Поясните алгоритм выполнения косвенного измерения.</li> <li>Косвенно измерьте вес своего тела.</li> <li>Что называют графиком?</li> <li>Поясните основные правила построения графика.</li> <li>Постройте график зависимости освещенности от расстояния до источника света <math>E = f(R)</math>, используя готовые значения из таблицы</li> </ol> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>R</i>, м</td> <td style="text-align: center;">1,20</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">0,80</td> <td style="text-align: center;">0,60</td> <td style="text-align: center;">0,40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>E</i>, лк</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">125</td> <td style="text-align: center;">170</td> <td style="text-align: center;">250</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>Как пользоваться методом графической интерполяции?</li> </ol>	<i>R</i> , м	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40	<i>E</i> , лк	100	110	125	170	250	<p>ИД-2. ОПК-1</p> <p>Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов</p>
<i>R</i> , м	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40									
<i>E</i> , лк	100	110	125	170	250									
2	<p>Тема 2 «Проверка закона сохранения импульса»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Напишите и объясните формулу для определения коэффициента трения скольжения.</li> <li>Как определяют скорость и импульс первого тела в момент его столкновения с телом №2?</li> <li>Как определяют скорости и импульсы тел после их взаимодействия?</li> <li>Как определяют направление и модуль суммарного импульса системы после взаимодействия тел, ее составляющих?</li> <li>В чем заключается обработка результатов в данной лабораторной работе?</li> </ol>													
3	<p>Тема 3 «Изучение основного закона динамики вращения»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению основного закона вращательного движения.</li> <li>Как вычислить угловое ускорение вращения цилиндра? Напишите и объясните нужную формулу.</li> <li>Как вычислить момент вращающей силы? Напишите и объясните нужную формулу.</li> </ol>													
4	<p>Тема 4 «Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Объясните целесообразность конструкции маятника, применяемого в данной работе.</li> <li>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?</li> <li>Сделайте вывод формулы, используемой в работе для измерения ускорения свободного падения, разьясните ее.</li> <li>Как в данной работе находят абсолютные и относительные погрешности измерения периодов колебаний маятников?</li> <li>Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения ускорения свободного падения?</li> </ol>													
5	<p>Тема 5 «Исследование плотности жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Напишите и разьясните уравнение, используемое при измерении плотности жидкости весами Вестфалья.</li> <li>Найдите, чему равна плотность жидкости, в которой весы уравновешены следующими рейтерами: А1 – на крючке, В – на зарубке 7, С – на зарубке 3.</li> <li>Как в данной работе определяют абсолютную и относительную погрешности измерения плотности жидкости?</li> </ol>													
6	<p>Тема 6 «Исследование течения вязкой жидкости»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим прибором.</li> </ol>													

	<p>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>	
7	<p>Тема 7 «Исследование влажности воздуха»</p> <p>1. Расскажите об устройстве и принципе работы гигрометра.</p> <p>2. Расскажите об устройстве и принципе работы гигрографа.</p> <p>3. Расскажите об устройстве и принципе работы психрометра стапического.</p> <p>4. Расскажите об устройстве и принципе работы психрометра аспирационного.</p>	
8	<p>Тема 8 «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>	
9	<p>Тема 9 «Изучение закона Гука. Исследование 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 F?</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>	
10	<p>Тема 10 «Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами»</p> <p>1. Какие правила необходимо соблюдать при сборке электрической цепи?</p> <p>2. Используя таблицу 7 Приложения дайте характеристику приборам, находящимся на столе.</p> <p>3. Как определяют абсолютную погрешности прибора, отсчета и измерения для электроизмерительного прибора?</p> <p>4. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором с обозначенным классом точности?</p> <p>5. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором, не имеющим класса точности</p>	
11	<p>Тема 11 «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>	
12	<p>Тема 12 «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>	
13	<p>Тема 13 «Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа»</p> <p>1. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения осциллограммы переменного тока.</p> <p>2. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения выпрямляющего действия диода.</p> <p>3. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения двухполупериодного выпрямления переменного тока.</p>	

	4. Начертите и разьясните схему электрической цепи для наблюдения фильтрующего действия конденсатора.	
14	Тема 14 «Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора» 1. Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы: а) по измерению увеличения объектива, б) по измерению величины микрообъекта. 2. Как в данной работе находят погрешности увеличения микроскопа, размера микрообъекта? 3. Каким образом можно улучшить разрешающую способность микроскопа? 4. Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы по измерению предела разрешения объектива микроскопа. 5. Как в данной работе находят погрешности предела разрешения?	
15	Тема 15 «Исследование фотометрических величин рабочего места» 1. Как определить абсолютную и относительную погрешности освещенности? 2. Какие величины в этой работе измеряются непосредственно, а какие косвенно? 3. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности силы света?	
16	Тема 16 «Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ» 1. Расскажите устройство, принцип работы поляриметра и содержание эксперимента по измерению удельного вращения и концентрации раствора оптически активных веществ. 2. По какой формуле определяют концентрацию раствора в работе? 3. Как в данной работе находят погрешности измерений удельного вращения и концентрации раствора?	
17	Тема 17 «Градуировка спектроскопа и исследование спектров» 1. Какие спектры называются спектрами испускания? Что является излучателями линейчатого, сплошного и полосатого спектров испускания? Объясните механизм получения линейчатого спектра испускания водорода. 2. Дайте определение и объясните механизм получения спектра поглощения. 3. Что такое спектральный анализ? Расскажите устройство и принцип работы спектроскопа; на память начертите ход лучей в спектроскопе. 4. Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектроскопа и изучению спектров испускания и поглощения.	
18	Тема 18 «Исследование радиационной обстановки в помещении» 1. На чем основаны методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений? Расскажите об устройстве и принципе действия счетчика Гейгера – Мюллера. 2. Расскажите об устройстве и принципе действия дозиметра бытового ДРГБ – 90. 3. Чему равна относительная погрешность при измерении мощности доз ионизирующих излучений дозиметром бытовым ДРГБ – 90? Приведите формулу для определения абсолютной погрешности измерения мощности экспозиционной и эквивалентной доз ионизирующих излучений.	

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)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные



	<p>вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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. Коллоквиум

Коллоквиум является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. Ответ обучающегося оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### Очная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p>Коллоквиум по разделу 1 «Механика и биомеханика»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика поступательного движения.</li> <li>2. Динамика поступательного движения.</li> <li>3. Энергетические характеристики поступательного движения.</li> <li>4. Кинематика вращательного движения.</li> <li>5. Динамика вращательного движения.</li> <li>6. Энергетические характеристики вращательного движения.</li> <li>7. Характеристики колебательное движение.</li> <li>8. Виды механических колебаний и их уравнения.</li> <li>9. Волновой процесс и его характеристики. Свойства механических волн.</li> <li>10. Типы механических волн и их уравнения.</li> <li>11. Физические основы акустики.</li> <li>12. Основы биоакустики.</li> <li>13. Инфразвук. Биологическое действие инфразвука.</li> <li>14. Ультразвук. Биологическое действие ультразвука.</li> <li>15. Гидродинамика идеальных жидкостей.</li> <li>16. Элементы гидростатики.</li> <li>17. Гидродинамика вязких жидкостей.</li> </ol>	<p>ИД-2. ОПК-1</p> <p>Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов</p>
2	<p>Коллоквиум по разделу 2 «Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и уравнения молекулярной физики.</li> <li>2. Основные положения молекулярно-кинетической теории.</li> <li>3. Явления переноса.</li> <li>4. Молекулярные явления в газах.</li> <li>5. Реальные газы и пары.</li> <li>6. Молекулярные явления в жидкостях.</li> <li>7. Молекулярные явления в твердых телах.</li> <li>8. Основные понятия термодинамики.</li> <li>9. Температура. Внутренняя энергия газа.</li> <li>10. Первое начало термодинамики и его проявление в биологических процессах</li> </ol>	<p>ИД-2. ОПК-1</p> <p>Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов</p>

	11. Тепловые двигатели. Энтропия. 12. Энтропия. Второе начало термодинамики и его проявление в биологических процессах. 13. Теплообменные процессы. Теплопродукция. Удельная теплопродукция.	
3	Коллоквиум по разделу 3 «Электродинамика и электрокинетические явления в клетке» 1. Электростатика. 2. Электрическое поле в вакууме. 3. Вещество в электрическом поле. Применение электрического поля в сельском хозяйстве и биотехнологии. 4. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Применение магнитного поля в сельском хозяйстве и биотехнологии. 5. Основные понятия постоянного электрического тока. Применение постоянного электрического тока в сельском хозяйстве и биотехнологии. 6. Основные законы постоянного электрического тока. 7. Постоянный электрический ток в различных средах. 8. Переменный электрический ток. Применение переменного электрического тока в сельском хозяйстве и биотехнологии. 9. Электромагнитное поле. 10. Электромагнитные колебания. 11. Электромагнитные волны. 12. Общая структура и состав клетки. Строение, функции и свойства мембраны клетки. 13. Пассивный транспорт вещества через мембрану клетки. 14. Активный транспорт вещества через мембрану. Калий-натриевый насос.	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
4	Коллоквиум по разделу 4 «Оптика. Физика атома и атомного ядра» 1. Элементы геометрической оптики. 2. Энергетические фотометрические величины. 3. Эффективные фотометрические величины. 4. Интерференция света. 5. Дифракция света и поляризация света. 6. Дисперсия света. 7. Поглощение (абсорбция) света. 8. Люминесценция. 9. Фотоэффект. 10. Рентгеновское излучение. 11. Модели строения атома. 12. Строение ядра атома. 13. Радиоактивность. 14. Ядерные реакции. Элементарные частицы. 15. Основы дозиметрии 16. Ионизирующие излучения и их применение в сельском хозяйстве и биотехнологии.	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

### Заочная форма обучения

не предусмотрен

Критерии оценки (табл.) доводятся до сведения обучающегося в начале занятия. 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 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)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

#### 4.1.4. 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
1	При увеличении в 4 раза длины нити математического маятника и увеличении массы груза в 4 раза, период колебания ... 1) не изменится 2) увеличится в 2 раза 3) увеличится в 4 раза 4) уменьшится в 2 раза	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов
2	Явление возникновения сил, препятствующих относительно свободному перемещению слоев жидкости или газа, называется ... 1) поверхностным натяжением 2) сопротивлением 3) вязкостью 4) движением	
3	При нормальных условиях скорость звуковой волны меньше всего в ... 1) твердом теле 2) воде 3) воздухе 4) стеклянном теле	
4	Если сложные биохимические соединения распадаются на более простые, клеточные структуры разрушаются и жизнь в биологической системе прекращается (например, при погружении зеленого листа в кипящую воду), то энтропия принимает _____ значение. 1) положительное 2) нулевое 3) отрицательное 4) любое	
5	Исследование клеток путем разделения их на отдельные фракции лежит в основе метода ... 1) рентгеноструктурного анализа	

	2) фракционирования 3) титрования 4) электронной микроскопии	
6	К проводникам относятся ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) чистая вода 2) металлы 3) почва 4) янтарь 5) фарфор 6) кислоты 7) щелочи	
7	Когда необходимо предупредить нагрев какого-либо освещаемого предмета, между ним и источником света помещают ... 1) стеклянную кювету с водой 2) зеркало 3) черный раствор йода в сероводороде 4) пластмасс	
8	При взаимодействии рентгеновского излучения с веществом могут наблюдаться ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) когерентное рассеивание 2) хемилюминесценция 3) фотоэффект 4) комптон-эффект 5) интерференция 6) дифракция	
9	Согласно уравнению Эйнштейна для фотоэффекта энергия фотона расходуется на ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) совершение работы выхода электрона из атома вещества 2) сообщение электрону потенциальной энергии 3) сообщение электрону кинетической энергии 4) изменение длины электромагнитной волны 5) изменение частоты электромагнитного излучения	
10	К ионизирующей радиации не относятся ... 1) инфракрасные лучи 2) ультрафиолетовые лучи 3) рентгеновские лучи 4) гамма-кванты	

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 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С

разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться, с разрешения ведущего преподавателя, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость и является результатом успешного усвоения материала.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

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

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 зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты 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.

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение

	правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

### Вопросы к зачету

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1	<p>1. Понятие «импульс» - определение, формула, единица измерения. Закон сохранения импульса: формулировка, формула.</p> <p>2. Измерьте импульс системы тел до их взаимодействия.</p> <p>3. Измерьте импульс системы тел после их взаимодействия.</p> <p>4. Понятие «вращательное движение». Понятия «угловая скорость», «угловое ускорение» - определения, формулы, единицы измерения.</p> <p>5. Понятия «момент силы», «момент инерции», «плечо силы» - определения, формулы и единицы измерения. Закон динамики вращательного движения – формулировка, формула.</p> <p>6. Расскажите устройство и принцип работы установки для проверки основного закона динамики вращательного движения.</p> <p>7. Дайте определения понятиям «смещение», «амплитуда», «период», «частота», «циклическая частота колебаний», запишите формулы и единицы измерения.</p> <p>8. Расскажите устройство и принцип работы математического маятника.</p> <p>9. Измерьте периоды колебания короткого и длинного маятника и запишите их истинное значение.</p> <p>10. Измерьте ускорение свободного падения методом математического маятника.</p> <p>11. Дайте определения понятиям «абсолютная влажность воздуха», «максимальная влажность воздуха», «относительная влажность воздуха», «точка росы», запишите формулы и единицы измерения.</p> <p>12. Расскажите устройство и принцип работы аспирационного психрометра.</p> <p>13. Измерьте относительную влажность воздуха аспирационным психрометром.</p> <p>14. Расскажите устройство и принцип работы статического психрометра.</p> <p>15. Измерьте относительную влажность воздуха статическим психрометром.</p> <p>16. Расскажите устройство и принцип работы гигрометра волосяного.</p> <p>17. Расскажите устройство и принцип работы гигрографа.</p> <p>18. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение? Чему равна сила внутреннего трения.</p> <p>19. Дайте определение коэффициента вязкости. В каких единицах измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости?</p> <p>20. Запишите и объясните закон Ньютона для внутреннего трения. Сформулируйте и запишите формулу закона Пуазейля.</p> <p>21. Расскажите устройство и принцип работы вискозиметра Оствальда.</p> <p>22. Измерьте коэффициент вязкости гидролизного спирта с помощью вискозиметра Оствальда.</p> <p>23. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?</p> <p>24. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности. Напишите и объясните формулу высоты поднятия жидкости в капилляре.</p> <p>25. Расскажите устройство и принцип работы установки для измерения коэффициента поверхностного натяжения.</p> <p>26. Измерьте коэффициент поверхностного натяжения капиллярным методом.</p> <p>27. Что называется деформацией? Назовите виды деформации, раскройте их физический смысл.</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

<p>28. Назовите типы деформации, раскройте смысл этих понятий. Запишите и объясните закон Гука.</p> <p>29. Исследуйте упругие свойства дерева.</p> <p>30. Исследуйте упругие свойства костной ткани.</p> <p>31. Термометром с ценой деления <math>0,5^{\circ}\text{C}</math> измерили температуру тела и получили значение <math>20^{\circ}\text{C}</math>. Погрешность прибора – <math>0,5^{\circ}\text{C}</math>. Записать истинное значение температуры тела.</p> <p>32. Штангенциркулем с ценой деления <math>0,1\text{мм}</math> измерили диаметр шарика и получили значение <math>14,4\text{мм}</math>. Погрешность прибора равна <math>0,05\text{мм}</math>. Записать истинное значение диаметра шарика.</p> <p>33. Секундомером с ценой деления <math>0,2\text{с}</math> измерили промежуток времени и получили значение <math>5,8\text{с}</math>. Погрешность прибора составляет <math>1\text{с}</math> за <math>30\text{ мин}</math>. Записать истинное значение промежутка времени.</p> <p>34. Измерительной лентой с ценой деления <math>0,5\text{см}</math> измерили длину предмета и получили значение <math>46,7\text{см}</math>. Погрешность прибора для измерительной ленты – <math>0,5\text{см}</math>. Записать истинное значение длины предмета.</p> <p>35. Измерительной лентой с ценой деления <math>0,5\text{см}</math> измерили ширину предмета и получили значение <math>7,8\text{см}</math>. Абсолютная погрешность ленты <math>0,5\text{см}</math>. Записать истинное значение ширины предмета.</p> <p>36. Вольтметром с ценой деления <math>0,1\text{В}</math> измерили напряжение и получили значение <math>4,4\text{В}</math>. Погрешность прибора равна <math>0,1\text{В}</math>. Записать истинное значение напряжения.</p> <p>37. Амперметром с ценой деления <math>0,2\text{А}</math> измерили силу тока и получили значение <math>5,6\text{А}</math>. Абсолютная погрешность амперметра <math>0,1\text{А}</math>. Записать истинное значение силы тока.</p> <p>38. Секундомером с ценой деления <math>0,2\text{с}</math> измерили промежуток времени и получили значение <math>22,6\text{с}</math>. Погрешность прибора равна <math>1\text{с}</math> за <math>30\text{мин}</math>. Записать истинное значение промежутка времени.</p> <p>39. Термометром с ценой деления <math>1^{\circ}\text{C}</math> измерили температуру тела и получили значение <math>24^{\circ}\text{C}</math>. Погрешность прибора равна <math>0,5^{\circ}\text{C}</math>. Записать истинное значение температуры тела.</p> <p>40. Штангенциркулем с ценой деления <math>0,1\text{мм}</math> измерили ширину стержня и получили значение <math>12,8\text{мм}</math>. Погрешность штангенциркуля – <math>0,05\text{мм}</math>. Записать истинное значение ширины стержня.</p> <p>41. В трех местах птичника измерили громкость шума и получили значения <math>L_1 = 78\text{ дБ}</math>, <math>L_2 = 84\text{ дБ}</math>, <math>L_3 = 75\text{ дБ}</math>. Записать измеренное значение величины.</p> <p>42. В трех различных местах животноводческого помещения измерили температуру воздуха и получили значения <math>t_1 = 16^{\circ}\text{C}</math>, <math>t_2 = 16,7^{\circ}\text{C}</math>, <math>t_3 = 16,4^{\circ}\text{C}</math>. Записать измеренное значение температуры</p> <p>43. Произвели многократное измерение влажности воздуха и получили значения <math>f_1 = 76\%</math>, <math>f_2 = 73\%</math>, <math>f_3 = 78\%</math>. Записать измеренное значение влажности воздуха.</p> <p>44. Произвели многократное измерение освещенности стола и получили значения <math>E_1 = 146\text{лк}</math>, <math>E_2 = 152\text{лк}</math>, <math>E_3 = 144\text{лк}</math>. Записать измеренное значение освещенности.</p> <p>45. Произвели многократное измерение высоты поднятия жидкости в капилляре и получили значения <math>h_1 = 21\text{мм}</math>, <math>h_2 = 20\text{мм}</math>, <math>h_3 = 23\text{мм}</math>. Записать измеренное значение высоты поднятия жидкости в капилляре.</p> <p>46. В трех различных местах измерили ширину пластинки и получили значения <math>a_1 = 5,2\text{мм}</math>, <math>a_2 = 5,5\text{мм}</math>, <math>a_3 = 5,3\text{мм}</math>. Записать измеренное значение ширины пластинки.</p> <p>47. Произвели многократное измерение времени истечения жидкости по трубке и получили значения <math>t_1 = 8,2\text{с}</math>, <math>t_2 = 8,4\text{с}</math>, <math>t_3 = 8,0\text{с}</math>. Записать измеренное значение времени истечения жидкости.</p> <p>48. В трех различных местах измерили толщину пластинки и получили значения <math>a_1 = 2,3\text{мм}</math>, <math>a_2 = 2,5\text{мм}</math>, <math>a_3 = 2,2\text{мм}</math>. Записать измеренное значение толщины пластинки.</p> <p>49. В трех различных местах измерили диаметр капилляра и получили значения <math>d_1 = 0,85\text{мм}</math>, <math>d_2 = 0,90\text{мм}</math>, <math>d_3 = 0,80\text{мм}</math>. Записать измеренное значение диаметра капилляра.</p> <p>50. Произвели многократное измерение времени падения шарика с одной и той же высоты и получили значения <math>t_1 = 11,2\text{с}</math>, <math>t_2 = 11,6\text{с}</math>, <math>t_3 = 11,4\text{с}</math>. Записать измеренное значение времени падения шарика.</p>	
---	--

<p>51. Тело, двигаясь равномерно за <math>t = (8,6 \pm 0,1)\text{с}</math> прошло расстояние <math>S = (17,8 \pm 0,2)\text{м}</math>. Записать истинное значение скорости движения (<math>v = \frac{S}{t}</math>).</p> <p>52. Тело, двигаясь со скоростью <math>v = (10,0 \pm 0,1)\text{м/с}</math> проходит расстояние <math>S = (300 \pm 5)\text{м}</math>. Записать истинное значение времени движения (<math>t = \frac{S}{v}</math>).</p> <p>53. Материальная точка движется со скоростью <math>v = (15,0 \pm 0,2)\text{м/с}</math> в течение времени <math>t = (10,0 \pm 0,1)\text{с}</math>. Записать истинное значение ее перемещения (<math>r = v \cdot t</math>).</p> <p>54. Тело имеет массу <math>m = (0,50 \pm 0,01)\text{кг}</math> и обладает ускорением <math>g = (9,80 \pm 0,05)\text{м/с}^2</math>. Записать истинное значение веса тела (<math>P = m \cdot g</math>).</p> <p>55. Тело весом <math>F = (500 \pm 5)\text{Н}</math> имеет площадь опоры <math>S = (0,25 \pm 0,01) \cdot 10^{-6}\text{м}^2</math>. Записать истинное значение давления, оказываемое этим телом (<math>p = \frac{F}{S}</math>).</p> <p>56. Жидкость массой <math>m = (100 \pm 5) \cdot 10^{-3}\text{кг}</math> занимает в мензурке объем <math>V = (100 \pm 1) \cdot 10^{-3}\text{м}^3</math>. Записать истинное значение плотности жидкости (<math>\rho = \frac{m}{V}</math>).</p> <p>57. Длина комнаты <math>a = (9,5 \pm 0,1)\text{м}</math> и ширина <math>b = (6,2 \pm 0,1)\text{м}</math>. Записать истинное значение площади комнаты (<math>S = a \cdot b</math>).</p> <p>58. Объем бензина в баке <math>V = (100 \pm 5) \cdot 10^3\text{м}^3</math>, а плотность <math>\rho = (0,80 \pm 0,01) \cdot 10^3\text{кг/м}^3</math>. Записать истинное значение массы бензина в баке (<math>m = \rho \cdot V</math>).</p> <p>59. Сила тока в электрической лампе <math>I = (200 \pm 2) \cdot 10^{-3}\text{А}</math>, а напряжение <math>U = (2,5 \pm 0,1)\text{В}</math>. Записать истинное значение сопротивления лампочки (<math>R = \frac{U}{I}</math>).</p> <p>60. При напряжении в цепи лампы накаливания <math>U = (220 \pm 5)\text{В}</math> ее мощность <math>P = (100 \pm 5)\text{Вт}</math>. Записать истинное значение силы тока в лампе (<math>I = \frac{P}{U}</math>).</p>	
---	--

#### 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 и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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 три вопроса: 2 теоретических вопроса и одно 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 шести на одного преподавателя.

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

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

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

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

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

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

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

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
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика поступательного движения.</li> <li>2. Динамика поступательного движения.</li> <li>3. Энергетические характеристики поступательного движения.</li> <li>4. Кинематика вращательного движения.</li> <li>5. Динамика вращательного движения.</li> <li>6. Энергетические характеристики вращательного движения.</li> <li>7. Характеристики колебательное движение.</li> <li>8. Виды механических колебаний и их уравнения.</li> <li>9. Волновой процесс и его характеристики. Свойства механических волн.</li> <li>10. Типы механических волн и их уравнения.</li> <li>11. Физические основы акустики.</li> <li>12. Основы биоакустики.</li> <li>13. Инфразвук. Биологическое действие инфразвука.</li> <li>14. Ультразвук. Биологическое действие ультразвука.</li> <li>15. Гидродинамика идеальных жидкостей.</li> <li>16. Элементы гидростатики.</li> <li>17. Гидродинамика вязких жидкостей.</li> <li>18. Основные понятия и уравнения молекулярной физики.</li> <li>19. Основные положения молекулярно-кинетической теории.</li> <li>20. Явления переноса.</li> <li>21. Молекулярные явления в газах.</li> <li>22. Реальные газы и пары.</li> <li>23. Молекулярные явления в жидкостях.</li> <li>24. Молекулярные явления в твердых телах.</li> <li>25. Основные понятия термодинамики.</li> <li>26. Температура. Внутренняя энергия газа.</li> <li>27. Первое начало термодинамики и его проявление в биологических процессах</li> <li>28. Тепловые двигатели. Энтропия.</li> <li>29. Энтропия. Второе начало термодинамики и его проявление в биологических процессах.</li> <li>30. Теплообменные процессы. Теплопродукция. Удельная теплопродукция.</li> <li>31. Электростатика.</li> <li>32. Электрическое поле в вакууме.</li> <li>33. Вещество в электрическом поле. Применение электрического поля в сельском хозяйстве и биотехнологии.</li> <li>34. Магнитное поле, его свойства и характеристики. Применение магнитного поля в сельском хозяйстве и биотехнологии.</li> <li>35. Основные понятия постоянного электрического тока. Применение постоянного электрического тока в сельском хозяйстве и биотехнологии.</li> <li>36. Основные законы постоянного электрического тока.</li> <li>37. Постоянный электрический ток в различных средах.</li> <li>38. Переменный электрический ток. Применение переменного электрического тока в сельском хозяйстве и биотехнологии.</li> <li>39. Электромагнитное поле.</li> <li>40. Электромагнитные колебания.</li> <li>41. Электромагнитные волны.</li> <li>42. Общая структура и состав клетки. Строение, функции и свойства мембраны клетки.</li> <li>43. Пассивный транспорт вещества через мембрану клетки.</li> <li>44. Активный транспорт вещества через мембрану. Калий-натриевый насос.</li> <li>45. Элементы геометрической оптики.</li> <li>46. Энергетические фотометрические величины.</li> <li>47. Эффективные фотометрические величины.</li> <li>48. Интерференция света.</li> <li>49. Дифракция света и поляризация света.</li> <li>50. Дисперсия света.</li> </ol>	<p>ИД-2. ОПК-1</p> <p>Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов</p>

	<p>51. Поглощение (абсорбция) света.  52. Люминесценция.  53. Фотоэффект.  54. Рентгеновское излучение  55. Модели строения атома.  56. Строение ядра атома.  57. Радиоактивность.  58. Ядерные реакции. Элементарные частицы.  59. Основы дозиметрии  60. Ионизирующие излучения и их применение в сельском хозяйстве и биотехнологии.  61. Измерение плотности спирта.  62. Измерение плотности раствора соли.  63. Измерение импульса тел до взаимодействия.  64. Измерение импульса тел после их взаимодействия.  65. Исследование зависимость углового ускорения вращающегося тела от момента вращающей силы.  66. Исследование зависимость углового ускорения вращающегося тела от момента инерции.  67. Наблюдение влияния длины математического маятника на период его колебания.  68. Измерение ускорения свободного падения методом математического маятника.  69. Измерение относительной влажности воздуха аспирационным психрометром.  70. Измерение относительной влажности воздуха статическим психрометром.  71. Измерение относительной влажности воздуха гигрометром волосяным.  72. Измерение относительной влажности воздуха гигрографом.  73. Измерение коэффициента вязкости дистиллированной воды.  74. Измерение коэффициента вязкости спирта.  75. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.  76. Исследование упругих свойств костной ткани.  77. Наблюдение осциллограммы переменного тока.  78. Наблюдение осциллограммы однополупериодного выпрямления переменного тока.  79. Наблюдение осциллограммы двухполупериодного выпрямления переменного тока.  80. Измерение индукции магнитного поля.  81. Измерение электропроводности живой ткани.  82. Измерение удельного сопротивления живой ткани.  83. Измерение увеличения объектива и величины микрообъекта.  84. Определение апертуры и предела разрешения микроскопа.  85. Измерение освещенности в лаборатории.  86. Измерение силы света лампы накаливания.  87. Измерение концентрации растворов оптически активных веществ.  88. Наблюдение спектров испускания света.  89. Наблюдение спектров поглощения света.  90. Измерение радиационной обстановки в помещении</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)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

### Тестовые задания по дисциплине

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
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</p>	ИД-2. ОПК-1 Использует законы и закономерности физических наук и их взаимосвязей при изучении, анализе биологических объектов и процессов

<p>3) элементарными частицами 4) нуклонами внутри ядра атома</p> <p>7. Сильное взаимодействие осуществляется между ... 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. 1) Физическая 2) Химическая 3) Биологическая 4) Социальная</p> <p>9. _____ форма движения материи включает в себя процессы, связанные с превращением вещества, реализуется на уровне молекулы 1) Физическая 2) Химическая 3) Биологическая 4) Социальная</p> <p>10. _____ форма движения материи включает в себя движение элементарных частиц и полей, реализуется на уровне микроструктуры (молекула, атом, элементарные частицы) 1) Физическая 2) Химическая 3) Биологическая 4) Социальная</p> <p>11. _____ форма движения материи включает в себя функционирование и развитие живых организмов, реализуется на уровне клетки 1) Физическая 2) Химическая 3) Биологическая 4) Социальная</p> <p>12. В зависимости от вида траектории механическое движение может быть ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) прямолинейное 2) равнопеременное 3) равномерное 4) неравномерное 5) криволинейное 6) по окружности</p> <p>13. В зависимости от характера изменения скорости различают движение ... (Выберите все верные варианты ответа) 1) прямолинейное 2) равнопеременное 3) равномерное 4) неравномерное 5) криволинейное 6) по окружности</p> <p>14. Вектор скорости всегда ... 1) совпадает с вектором ускорения 2) противоположен направлению движения тела 3) совпадает с направлением движения тела 4) противоположно направлен вектору ускорения</p> <p>15. Если тело движется замедленно, то вектор ускорения _____ вектору</p>	
--	--

скорости.

- 1) сонаправлен
- 2) перпендикулярен
- 3) направлен противоположно
- 4) расположен под углом к

16. Если тело движется ускоренно, то вектор ускорения \_\_\_\_\_ вектору скорости.

- 1) расположен под углом к
- 2) перпендикулярен
- 3) противоположно направлен
- 4) сонаправлен

17. Если рукоятка правого винта вращается в направлении движения тела по окружности, то поступательное движение винта укажет направление вектора...

- 1) углового перемещения
- 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

<p>рассматриваемых тел верным является утверждение, что ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) наименьшим моментом инерции обладает диск</li> <li>2) наименьшим моментом инерции обладает шар</li> <li>3) моменты инерции всех трех тел одинаковы</li> <li>4) наименьшим моментом инерции обладает труба</li> </ol> <p>24. Если векторы силы и перемещения сонаправлены, а угол между ними равен 0, то работа, совершенная силой ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) равна нулю</li> <li>2) максимальна и положительна</li> <li>3) положительна</li> <li>4) максимальна и отрицательна</li> </ol> <p>25. Если вектор силы перпендикулярен вектору перемещения, то работа, совершенная силой ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) равна нулю</li> <li>2) максимальна и положительна</li> <li>3) положительна</li> <li>4) максимальна и отрицательна</li> </ol> <p>26. Если угол между векторами силы и перемещения равен 180, то работа, совершенная силой ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) равна нулю</li> <li>2) отрицательна</li> <li>3) положительна</li> <li>4) максимальна и отрицательна</li> </ol> <p>27. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением <math>F=2i -3j</math>. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (5;0) равна ____ Дж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) - 15</li> <li>2) 25</li> <li>3) 23</li> <li>4) 10</li> </ol> <p>28. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением <math>F=4i +3j</math>. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (0;5) равна ____ Дж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 15</li> <li>2) 25</li> <li>3) 23</li> <li>4) 10</li> </ol> <p>29. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением <math>F=2i +3j</math>. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (5;5) равна ____ Дж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 15</li> <li>2) 25</li> <li>3) 23</li> <li>4) 10</li> </ol> <p>30. На частицу, находящуюся в начале координат, действует сила, вектор которой определяется выражением <math>F=4i -5j</math>. Работа, совершенная этой силой при перемещении частицы в точку с координатами (2;-3) равна ____ Дж.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) - 15</li> <li>2) 25</li> <li>3) 23</li> <li>4) 10</li> </ol> <p>31. При уменьшении в 4 раза длины нити математического маятника период колебания ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменится</li> <li>2) увеличится в 4 раза</li> </ol>	
---	--

<p>3) увеличится в 2 раза 4) уменьшится в 2 раза</p> <p>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</p> <p>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> <p>34. При увеличении в 2 раза массы груза и увеличении жесткости пружины в 2 раза, период колебания пружинного маятника ... 1) не изменится 2) уменьшится в 2 раза 3) увеличится в 2 раза 4) увеличится в 4 раза</p> <p>35. В основе специальной теории относительности ... 1) был положен эксперимент, доказавший независимость скорости света от скорости движения источника и приемника света 2) был положен эксперимент по измерению скорости света в воде 3) были положены представления о том, что свет является колебанием невидимого эфира 4) была положена гипотеза о взаимосвязи массы и энергии</p> <p>36. При установлении соотношения между законами классической механики и специальной теории относительности верным утверждением является ... 1) вторые полностью опровергаю первые 2) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много больше скорости света 3) первые переходят во вторые при описании микрочастиц 4) вторые переходят в первые при движении частиц со скоростью много меньше скорости света</p> <p>37. Скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника и наблюдателя – это принцип ... 1) относительности 2) постоянства 3) независимости 4) соответствия</p> <p>38. Физические явления в одинаковых условиях протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета – это принцип ... 1) относительности 2) дополненности 3) соответствия 4) независимости</p> <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, ... 1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2</p>	
---	--



<p>3) равна 1,0 м при любой его ориентации 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</p> <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> <p>1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2 3) равна 1,0 м при любой его ориентации 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</p> <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, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное направлению движения. Длина этого стержня с точки зрения другого космонавта ...</p> <p>1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2 3) равна 1,0 м при любой его ориентации 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</p> <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> <p>1) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2 2) изменяется от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2 3) равна 1,0 м при любой его ориентации 4) изменяется от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2</p> <p>43. Броуновское движение подтверждает существование ...</p> <p>1) в природе идеального газа 2) хаотического теплового движения атомов и молекул 3) вязкости жидкостей 4) сверхвысокого вакуума</p> <p>44. Чтобы скорость движения броуновских частиц увеличилась необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <p>1) увеличить температуру 2) уменьшить температуру 3) увеличить массу броуновской частицы 4) уменьшить массу броуновской частицы 5) увеличить концентрацию частиц</p> <p>45. При увеличении концентрации молекул идеального газа в два раза давление газа ...</p> <p>1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 4 раза 3) уменьшится в 2 раза 4) не изменится</p> <p>46. При уменьшении скорости движения молекул в 4 раза давление газа _____ раза.</p> <p>1) увеличилось в 2 2) уменьшилось в 4 3) увеличилось в 4 4) уменьшилось в 2</p>	
--	--

47. Давление идеального одноатомного газа увеличилось в 4 раза при этом средняя скорость движения молекул \_\_\_\_ раза.

- 1) увеличилось в 2
- 2) уменьшилось в 4
- 3) увеличилось в 4
- 4) уменьшилось в 2

48. Средняя скорость движения молекул идеального одноатомного газа увеличилась в 4 раза, при этом давление газа \_\_\_\_ раз (-а).

- 1) уменьшилось в 16
- 2) уменьшилось в 4
- 3) увеличилось в 16
- 4) увеличилось в 4

49. Давление идеального газа на стенки сосуда зависит от ... (Выберите все верные варианты ответа)

- 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 ...

<p>1) наиболее вероятная скорость молекул уменьшается  2) величина максимума функции уменьшается  3) максимум кривой смещается влево  4) площадь под кривой увеличивается</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>60. Для изотермического процесса справедливы соотношения ...  1) <math>T=\text{const}, p&gt;0, V&gt;0</math>  2) <math>T&gt;0, p=\text{const}, V&gt;0</math>  3) <math>T=\text{const}, p&gt;0, V&lt;0</math>  4) <math>T&gt;0, p&gt;0, V=\text{const}</math></p> <p>61. Для изохорного процесса справедливы соотношения ...  1) <math>T=\text{const}, p&gt;0, V&gt;0</math>  2) <math>T&gt;0, p=\text{const}, V&gt;0</math>  3) <math>T=\text{const}, p&gt;0, V&lt;0</math>  4) <math>T&gt;0, p&gt;0, V=\text{const}</math></p> <p>62. Для изобарного процесса справедливы соотношения ...  1) <math>T=\text{const}, p&gt;0, V&gt;0</math>  2) <math>T&gt;0, p=\text{const}, V&gt;0</math>  3) <math>T=\text{const}, p&gt;0, V&lt;0</math>  4) <math>T&gt;0, p&gt;0, V=\text{const}</math></p> <p>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</p> <p>64. Процесс, при котором изменение внутренней энергии равно работе, взятой со знаком «минус», называется ...  1) адиабатным  2) изобарным</p>	
---	--

- 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, называется ...

- 1) перемещением
- 2) деформацией
- 3) смещением
- 4) развитием

76. \_\_\_\_\_ называется деформация, полностью исчезающая после прекращения действия сил.

- 1) Упругой
- 2) Остаточной
- 3) Пластической
- 4) Абсолютной

77. Утверждение: «Относительная деформация прямо пропорциональна деформирующей силе, приходящейся на единицу площади сечения тела», справедливо для закона ...

- 1) Борелли – Жюрена
- 2) Гук
- 3) Ньютона
- 4) Паскаля

78. 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

79. Если уменьшить 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

80. Для гелия (He) число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

81. Для атомарного водорода число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

82. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водяного пара число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

83. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для водяного пара число  $i$  равно ...

- 1) 10
- 2) 3
- 3) 5
- 4) 6

84. При условии, что имеют место все три вида движения (поступательное, вращательное и колебательное), для молекулы водорода число степеней свободы  $i$  равно ...

- 1) 10
- 2) 3
- 3) 7
- 4) 6

84. 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

86. Если идеальный газ отдал количество теплоты 100 Дж, при этом его внутренняя энергия уменьшилась на 100 Дж, то работа совершенная газом равна \_\_\_\_ Дж.

- 1) 0
- 2) 100
- 3) – 100
- 4) 200

87. Идеальный газ совершил работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. В этом процессе газ получил \_\_\_\_ Дж теплоты.

- 1) 0
- 2) 300
- 3) – 600
- 4) 600

88. Соотношения  $Q>0, A>0, U=0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

89. Соотношения  $Q>0, U>0, A=0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

90. Соотношения  $Q>0, U>0, A>0$  справедливы для ...

- 1) изотермического нагревания
- 2) изобарного расширения
- 3) изохорного нагревания
- 4) адиабатного расширения

<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> <p>94. Соотношения <math>Q&lt;0, A=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> <p>95. Соотношения <math>Q=0, A&lt;0, U&gt;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>96. Для повышения КПД тепловых машин необходимо ... (Выберите все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) повысить температуру холодильника</li> <li>2) повысить температуру нагревателя</li> <li>3) понизить температуру нагревателя</li> <li>4) понизить температуру холодильника</li> <li>5) повысить внешнее давление</li> </ol> <p>97. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру нагревателя увеличить, то КПД цикла ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменится</li> <li>2) уменьшится</li> <li>3) увеличится</li> </ol> <p>98. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру холодильника уменьшить, то КПД цикла ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменится</li> <li>2) уменьшится</li> <li>3) увеличится</li> </ol> <p>99. В вакууме находятся два шара, заряды которых <math>-1q</math> и <math>+5q</math>. После того как шары привели в соприкосновение их заряды ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменятся</li> <li>2) станут равными 2</li> <li>3) станут равными 4</li> <li>4) станут равными 0</li> </ol> <p>100. При перемещении двух зарядов из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью <math>\epsilon_1</math> и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличится в <math>\epsilon_1</math> раз</li> <li>2) увеличится в 9 раз</li> <li>3) уменьшится в <math>\epsilon_1</math> раз</li> </ol>	
---	--

<p>4) уменьшится в 9 раз</p> <p>101. При перемещении двух зарядов из среды с диэлектрической проницаемостью 81 в вакуум и неизменном расстоянии между ними сила электрического взаимодействия между ними ...</p> <p>1) увеличится в 81 раз 2) увеличится в 9 раз 3) уменьшится в 81 раз 4) уменьшится в 9 раз</p> <p>102. Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза. Сила взаимодействия между ними ...</p> <p>1) уменьшилась в 9 раз 2) не изменилась 3) увеличилась в 9 раз 4) увеличилась в 27 раз</p> <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> <p>1) не изменится 2) увеличится в 2 раза 3) увеличится в 8 раз 4) уменьшится в 8 раз</p> <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> <p>1) 1 2) 10 3) -10 4) 18</p> <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> <p>1) 1 2) 10 3) -10 4) 18</p> <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> <p>1) уменьшится 2) увеличится 3) не изменится</p> <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> <p>1) уменьшится 2) увеличится 3) не изменится</p> <p>108. Носителями электрического тока в металлах являются ...</p> <p>1) протоны 2) электроны 3) ионы 4) нейтроны</p> <p>109. Носителями электрического тока в газах являются ...</p> <p>1) протоны 2) электроны 3) ионы 4) нейтроны</p>	
---	--



<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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) собственной</li> <li>2) акцепторной</li> <li>3) электронно-дырочной</li> <li>4) донорной</li> </ol> <p>113. Проводимость полупроводника, обусловленная наличием в нем дырок, называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) акцепторной</li> <li>2) собственной</li> <li>3) донорной</li> <li>4) электронно-дырочной</li> </ol> <p>114. Носителями заряда в полупроводниках являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нейтроны и протоны</li> <li>2) анионы и катионы</li> <li>3) атомы и молекулы</li> <li>4) электроны и дырки</li> </ol> <p>115. Условием возникновения электрического тока НЕ является наличие ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) диэлектрика</li> <li>2) свободных заряженных частиц</li> <li>3) электрического поля</li> <li>4) замкнутой электрической цепи</li> </ol> <p>116. Если величину заряда увеличить в 4 раза, то значение электрического тока в цепи ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменится</li> <li>2) увеличится в 2 раза</li> <li>3) увеличится в 4 раза</li> <li>4) уменьшится в 4 раза</li> </ol> <p>117. При увеличении силы тока в 4 раза количество теплоты, выделяемое на сопротивлении за тоже время, увеличится в ___ раз(-а).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2</li> <li>2) 8</li> <li>3) 4</li> <li>4) 16</li> </ol> <p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полярного диэлектрика</li> <li>2) кристаллического диэлектрика</li> <li>3) неполярного диэлектрика</li> </ol>	
--	--

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

	<p>магнитного поля. Вначале магнитная проницаемость растет с увеличением <math>H</math> затем, достигая максимума, начинает уменьшаться, стремясь к единице (в случае сильных полей).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Диамагнетики</li> <li>2) Ферромагнетики</li> <li>3) Парамагнетики</li> <li>4) Полярные диэлектрики</li> </ol> <p>124. Заряженная частица движется в электрическом поле по ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) прямой линии</li> <li>2) параболе</li> <li>3) винтовой траектории</li> <li>4) гиперболе</li> </ol> <p>125. Положительно заряженная частица влетает со скоростью <math>v</math> в однородное электрическое поле в направлении вектора напряженности. При этом она будет двигаться ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по винтовой траектории</li> <li>2) замедленно</li> <li>3) по окружности</li> <li>4) ускоренно</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по винтовой траектории</li> <li>2) замедленно</li> <li>3) по окружности</li> <li>4) ускоренно</li> </ol> <p>127. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью <math>v</math> вдоль линий магнитной индукции, движется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по винтовой траектории</li> <li>2) равномерно прямолинейно</li> <li>3) по окружности</li> <li>4) по параболе</li> </ol> <p>128. Заряженная частица, влетающая в магнитное поле со скоростью <math>v</math> перпендикулярно линиям магнитной индукции, движется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по винтовой траектории</li> <li>2) равномерно прямолинейно</li> <li>3) по окружности</li> <li>4) по параболе</li> </ol> <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по винтовой траектории</li> <li>2) равномерно прямолинейно</li> <li>3) по окружности</li> <li>4) по параболе</li> </ol> <p>130. Индуктивность контура зависит от ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность</li> <li>2) материала, из которого изготовлен контур</li> <li>3) формы и размеров контура, магнитной проницаемости среды</li> <li>4) силы тока, протекающего в контуре</li> </ol> <p>131. В основе получения переменного электрического тока лежит явление ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электромагнитной индукции</li> <li>2) самоиндукции</li> <li>3) электростатической индукции</li> <li>4) электризации</li> </ol>	
--	---	--

<p>132. При наличии в цепи только активного сопротивления, колебания силы тока по фазе _____ напряжения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совпадают с колебаниями</li> <li>2) опережают колебания</li> <li>3) отстают от колебаний</li> <li>4) противоположны колебаниям</li> </ol> <p>133. При включении в электрическую цепь катушки индуктивности, колебания силы тока по фазе _____ напряжения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совпадают с колебаниями</li> <li>2) опережают колебания</li> <li>3) отстают от колебаний</li> <li>4) противоположны колебаниям</li> </ol> <p>134. При включении в электрическую цепь конденсатора, колебания силы тока по фазе _____ напряжения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совпадают с колебаниями</li> <li>2) опережают колебания</li> <li>3) отстают от колебаний</li> <li>4) противоположны колебаниям</li> </ol> <p>135. Свободная электромагнитная волна является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) плоской</li> <li>2) продольной</li> <li>3) поперечной</li> <li>4) упругой</li> </ol> <p>136. Излучение электромагнитных волн НЕ происходит, если электрические заряды ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) движутся с ускорением</li> <li>2) участвуют в колебательном движении по гармоническому закону</li> <li>3) движутся равномерно прямолинейно</li> <li>4) изменяют свое положение в пространстве</li> </ol> <p>137. Наибольшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволны</li> <li>2) инфракрасное излучение</li> <li>3) видимый свет</li> <li>4) рентгеновское излучение</li> </ol> <p>138. Наименьшую длину волны из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволны</li> <li>2) инфракрасное излучение</li> <li>3) видимый свет</li> <li>4) рентгеновское излучение</li> </ol> <p>139. Наименьшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволны</li> <li>2) инфракрасное излучение</li> <li>3) видимый свет</li> <li>4) рентгеновское излучение</li> </ol> <p>140. Наибольшую частоту из перечисленных видов электромагнитных излучений имеет(-ют) ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволны</li> <li>2) инфракрасное излучение</li> <li>3) видимый свет</li> <li>4) рентгеновское излучение</li> </ol> <p>141. Электромагнитные волны, способные переносить через пространство</p>	
--	--

<p>энергию, излучаемую генератором электромагнитных колебаний, проходить сквозь воздух и передавать информацию, называют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволнами</li> <li>2) рентгеновским излучением</li> <li>3) инфракрасным излучением</li> <li>4) гамма-излучением</li> </ol> <p>142. Электромагнитные волны, вызывающие люминесценцию, фотоэффект, фотохимические реакции, эритему, бактерицидное действие, называют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволнами</li> <li>2) рентгеновским излучением</li> <li>3) инфракрасным излучением</li> <li>4) ультрафиолетовым излучением</li> </ol> <p>143. Электромагнитные волны, обладающие большой проникающей способностью, возникающие при взрыве ядерного оружия вследствие радиоактивного распада ядер, называют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволнами</li> <li>2) рентгеновским излучением</li> <li>3) инфракрасным излучением</li> <li>4) гамма-излучением</li> </ol> <p>144. Электромагнитные волны, вызывающие зрительные ощущения, называют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) радиоволнами</li> <li>2) видимым светом</li> <li>3) инфракрасным излучением</li> <li>4) гамма-излучением</li> </ol> <p>145. Отношение скорости распространения света в вакууме к скорости распространения света в данной среде называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) относительным показателем преломления</li> <li>2) показателем преломления второй среды относительно первой</li> <li>3) показателем преломления первой среды относительно второй</li> <li>4) абсолютным показателем преломления</li> </ol> <p>146. Если свет переходит из стекла в воду, то угол падения будет _____ угла(-у) преломления.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) больше</li> <li>2) меньше</li> <li>3) равен</li> </ol> <p>147. Если свет переходит из воды в стекло, то угол падения будет _____ угла(-у) преломления.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) больше</li> <li>2) меньше</li> <li>3) равен</li> </ol> <p>148. Для повышения предела разрешения объектива микроскопа необходимо ... (Выберите все верные варианты ответа)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) увеличить показатель преломления среды</li> <li>2) уменьшить показатель преломления среды</li> <li>3) осветить микрообъект светом с меньшей длиной волны</li> <li>4) осветить микрообъект светом с большей длиной волны</li> <li>5) уменьшить числовую апертуру</li> </ol> <p>149. В области наложения световых пучков от двух когерентных источников света наблюдаются чередующиеся светлые и темные полосы. Это явление названо _____ света.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) интерференцией</li> <li>2) дисперсией</li> <li>3) дифракцией</li> <li>4) поляризацией</li> </ol>	
--	--

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
- 3) интерференции
- 4) дисперсии

153. Согласно волновой теории свет – это ...

- 1) электромагнитная волна
- 2) поток заряженных частиц
- 3) направленное движение заряженных частиц
- 4) когерентные волны

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 изменится
- 4) интерференционная картина исчезает

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 изменится
- 4) интерференционная картина исчезает

156. Явление отклонения направления распространения волн у края преграды от прямолинейного направления называется \_\_\_\_\_ света.

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

157. Угол дифракции имеет наибольшее значение для \_\_\_\_\_ света.

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

158. Угол дифракции имеет наименьшее значение для \_\_\_\_\_ света.

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

4) фиолетового

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

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

161. Явление дифракции можно наблюдать, если ...

- 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 лучеиспускающей
- 2) спектральной лучеиспускающей
- 3) полной лучепоглощающей
- 4) спектральной лучепоглощающей

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

- 1) полной лучеиспускающей
- 2) спектральной лучеиспускающей
- 3) полной лучепоглощающей
- 4) спектральной лучепоглощающей

174. Формулировка «Для всех тел при данной температуре отношение лучеиспускающей способности тела к лучепоглощающей 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 пропорциональная 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 2
- 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

<p>3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной</p> <p>4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии</p> <p>202. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...</p> <p>1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной</p> <p>2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии</p> <p>3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной</p> <p>4) система, имеющая некоторое значение частоты, не может быть охарактеризована определенным значением энергии</p> <p>203. Из соотношения неопределенностей энергии и частоты следует, что ...</p> <p>1) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее координата становится неопределенной</p> <p>2) система, имеющая некоторое время жизни, не может быть охарактеризована определенным значением энергии</p> <p>3) если мы знаем импульс микрочастицы, то ее энергия становится неопределенной</p> <p>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 ...</p> <p>1) Аристотель</p> <p>2) Менделеев</p> <p>3) Демокрит</p> <p>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.</p> <p>1) Менделеев</p> <p>2) Резерфорд</p> <p>3) Томсон</p> <p>4) Демокрит</p> <p>206. _____ предложил ядерную (планетарную) модель атома: вокруг положительного ядра по замкнутым орбитам движутся электроны, образуя электронную оболочку атома.</p> <p>1) Менделеев</p> <p>2) Резерфорд</p> <p>3) Дж. Томсон</p> <p>4) Демокрит</p> <p>207. На основании исследования явления рассеяния альфа-частиц при прохождении через тонкие слои вещества Резерфорд сделал вывод, что ...</p> <p>1) альфа-частицы являются ядрами атома гелия, имеющего второй порядковый номер в таблице Менделеева</p> <p>2) альфа-распад является процессом самопроизвольного превращения ядра одного химического элемента в ядро другого элемента</p> <p>3) внутри атома имеется положительно заряженное ядро очень маленьких размеров, вокруг ядра вращаются электроны</p> <p>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 ...</p> <p>1) атом может поглощать и излучать фотоны с любой частотой, не зависимо от состава вещества</p>	
---	--

- 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

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

210. При переходе электрона с ближнего к ядру энергетического уровня на дальний от ядра энергетический уровень атом \_\_\_\_\_ электромагнитные 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 \_\_\_ распаде 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 \_\_\_ распаде 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. Неразавшимися, 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.

<p>1) 33 2) 25 3) 75 4) 50</p> <p>237. Нераспавшимся, через интервал времени, равный <math>1/2</math> периода полураспада, останется ____ % радиоактивных атомов вещества. 1) 33 2) 25 3) 75 4) 50</p> <p>238. Через интервал времени равный <math>1/2</math> периода полураспада распадется ____ % радиоактивных ядер вещества. 1) 33 2) 25 3) 75 4) 50</p> <p>239. В процессе сильного взаимодействия принимают участие ... 1) фотоны 2) нейтроны 3) электроны 4) нейтрино</p> <p>240. В процессе электромагнитного взаимодействия НЕ принимают участие... 1) нейтроны 2) фотоны 3) электроны 4) протоны</p> <p>241. В процессе слабого взаимодействия НЕ принимают участие ... 1) электроны 2) фотоны 3) нейтроны 4) протоны</p> <p>242. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ... 1) нейтроны 2) нейтрино 3) антинейтрино 4) протоны</p> <p>243. Позитрон является античастицей по отношению к ... 1) протону 2) нейтрону 3) электрону 4) фотону</p> <p>244. Переносчиками гравитационного взаимодействия считаются ... 1) гравитоны 2) фотоны 3) глюоны 4) бозоны</p> <p>245. Переносчиками электромагнитного взаимодействия считаются ... 1) гравитоны 2) фотоны 3) глюоны 4) бозоны</p> <p>246. Переносчиками сильного взаимодействия считаются ... 1) гравитоны</p>	
---	--



2) фотоны 3) глюоны 4) бозоны  247. Переносчиками слабого взаимодействия считаются ... 1) гравитоны 2) фотоны 3) глюоны 4) бозоны	
---	--

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

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

