

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Максимович Дина Мратовна

Должность: директор Института ветеринарной медицины

Дата подписания: 30.05.2025 14:35:18

Уникальный программный ключ:

665a8aa1f254b0cbf5ca990184421e00ab13b7ac

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

Д.М. Максимович

«13» мая 2025 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 ФИЗИКА

Направление подготовки **36.03.02 Зоотехния**

Направленность **Технология производства продуктов птицеводства**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. №972. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства.

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 наук
«10» апреля 2025 г. (протокол №10)

Заведующий кафедрой Естественных наук,
доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерко

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной
медицины
«14» мая 2025 г. (протокол №5)

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



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	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	9
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Современные 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	12
Лист регистрации изменений	43

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

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

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

Задачи дисциплины:

- изучение физических явлений, законов и границ их применимости; знакомство с основными физическими величинами, их определениями, физическим смыслом, способами и единицами измерения.
- приобретение навыков работы с приборами и оборудованием физической лаборатории; навыков использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыков проведения адекватного физического моделирования.
- применение в своей практической деятельности знаний по физике для решения теоретических и производственных задач.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1 семестре

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

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

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

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

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

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

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

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

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

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

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Механика

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

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Основные понятия и уравнения молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Движение молекул веществ. Явления переноса. Молекулярные явления в газах. Молекулярные явления в жидкостях. Молекулярные явления в твердых телах. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Тепловые двигатели. Энтропия. Второе начало термодинамики.

Раздел 3. Электричество и электромагнетизм

Электростатика. Электрическое поле в вакууме. Вещество в электрическом поле. Основные понятия постоянного электрического тока. Основные законы постоянного электрического тока. Постоянный электрический ток в различных средах. Магнитное поле,

его свойства и характеристики. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция и самоиндукция. Переменный электрический ток. Электромагнитное поле. Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны.

Раздел 4. Оптика

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

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

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

4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

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

4.3. Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Физические величины и их измерение	2	+
2	Проверка закона сохранения импульса	2	+
3	Изучение основного закона динамики вращения	2	+
4	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	2	+
5	Исследование течения вязкой жидкости	2	+
6	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	2	+
7	Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости	2	+
8	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	2	+
9	Исследование магнитного поля постоянного магнита	2	+
10	Исследование электропроводности живой ткани	2	+
11	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	2	+
12	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	2	+
13	Исследование фотометрических величин рабочего места	2	+
14	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2	+
15	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	2	+
16	Градуировка спектрографа и исследование спектров	2	+
	Итого	32	9%

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	по очной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	24
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	45
Итого	69

4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
		по очной форме обучения
1	Материя. Движение	2
2	Физические величины и их измерение	1,5
3	Элементы поступательного движения	
4	Проверка закона сохранения импульса	1,5
5	Элементы вращательного движения	2
6	Изучение основного закона динамики вращения	1,5
7	Элементы колебательное движение	2
8	Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника	1,5
9	Механические волны	
10	Основы специальной теории относительности	3
11	Основы МКТ. Явления переноса	
12	Молекулярные явления в газах	3
13	Молекулярные явления в жидкостях	3
14	Исследование течения вязкой жидкости	1,5
15	Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	1,5
16	Молекулярные явления в твердых телах	3
17	Изучение закона Гука. Исследование модуля упругости	1,5
18	Элементы термодинамики	
19	Электрическое поле в вакууме	
20	Вещество в электрическом поле	3
21	Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами	1,5
22	Постоянное магнитное поле в вакууме и веществе	3
23	Исследование магнитного поля постоянного магнита	1,5
24	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле	3
25	Постоянный электрический ток	3
26	Исследование электропроводности живой ткани	1,5
27	Электромагнитная индукция и переменный электрический ток	3
28	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	1,5
29	Электромагнитное поле	
30	Элементы геометрической оптики	3
31	Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора	1,5
32	Исследование фотометрических величин рабочего места	1,5
33	Элементы волновой оптики	3
34	Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	1,5
35	Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ	1,5
36	Градуировка спектроскопа и исследование спектров	1,5
37	Элементы квантовой оптики	
38	Элементы квантовой механики	3
39	Элементы физики атома	3

40	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	
	Итого	69

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9944>.

2. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 44 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9944>.

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

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

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

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

Основная:

1. Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47391-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/367019>. — 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. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-507-48771-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362912>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Дополнительная:

1. Зисман, Г. А. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны : учебное пособие для вузов / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. — 11-е

изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 340 с. — ISBN 978-5-507-47680-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404006>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

4. Ливенцев, Н. М. Курс физики : учебник / Н. М. Ливенцев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1240-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210782>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. — Санкт-Петербург, 2010-2025. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Доступ по логину и паролю.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : [информационно-аналитический портал]. — Москва, 2000-2025. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. — Москва, 2001-2025. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>. — Доступ по логину и паролю.

4. Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. — 2025. — Режим доступа: <https://sursau.ru/about/library/contacts.php>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9944>.

2. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 44 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9944>.

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

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

1. «Техэксперт: Базовые нормативные документы» (информационно-справочная система)
2. «Техэксперт: Пищевая промышленность» (информационно-справочная система)

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

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

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

1. Учебная аудитория №424, оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.
2. Аудитория №421, оснащенная мультимедийным комплексом (ноутбук, видеопроектор).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	15
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.....	16
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	16
4.1.1. Опрос на лабораторном занятии.....	16
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	25
4.2.1. Экзамен.....	25
5. Комплект оценочных средств	31

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9944>.

2. Шамина, С. В. Физика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства, форма обучения – очная / С. В. Шамина. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. - 44 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9944>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Физика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на лабораторном занятии

Опрос на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки «Физика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 36.03.02 Зоотехния, направленность Технология производства продуктов птицеводства, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения – очная / Сост. С.В. Шамина, Н.Р. Шталева. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2025. – 92 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9944>.) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Тема 1 «Физические величины и их измерение» 1. Что называют физической величиной? Приведите примеры физических величин. 2. Что называют единицей физической величины? Приведите примеры основных и производных единиц физических величин. 3. Что понимают под измерением физической величины? 4. Какие виды измерений физических величин известны? 5. Что называют непосредственным измерением? Приведите примеры непосредственных измерений. 6. Что называют косвенно измеренной величиной? Приведите примеры косвенных измерений. 7. Поясните алгоритм выполнения косвенного измерения. 8. Что называют графиком? 9. Что называют графической интерполяцией?	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач

2	Тема 2 «Проверка закона сохранения импульса» 1. Что называется импульсом тела? В каких единицах измеряется импульс тела? 2. Приведите определение изолированной системы. 3. Приведите формулировку и формулу закона сохранения импульса. 4. Напишите и объясните формулу для определения коэффициента трения скольжения. 5. Как определяют скорость и импульс первого тела в момент его столкновения с телом №2? 6. Как определяют скорости и импульсы тел после их взаимодействия?	
3	Тема 3 «Изучение основного закона динамики вращения» 1. Какое движение тела называется вращательным? 2. Что называется угловым перемещением? Запишите и объясните расчетную формулу. Какими единицами измеряют эту величину? 3. Что называется угловой скоростью? Запишите и объясните расчетную формулу. Какими единицами измеряют эту величину? 4. Что называется угловым ускорением? Запишите и объясните расчетную формулу. Какими единицами измеряют эту величину? 5. Запишите и объясните формулы связи между линейным и угловым перемещениями, линейной и угловой скоростями, линейным и угловым ускорениями точек вращающегося тела. 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? 7. Приведите формулировку и формулу основного закона вращательного движения.	
4	Тема 4 «Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника» 1. Что называют колебательным движением? 2. Что называют гармоническим осциллятором? Приведите примеры гармонического осциллятора. 3. Что называют физическим маятником? 4. Что называют пружинным маятником? 5. Что называют математическим маятником? 6. Запишите и разъясните уравнения гармонического колебания. 7. Дайте определения смещения, амплитуды, периода, частоты и циклической частоты колебаний.	
5	Тема 5 «Исследование течения вязкой жидкости» 1. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение? 2. Чему равна сила внутреннего трения? Напишите и объясните формулу закона Ньютона для внутреннего трения. 3. Что такое градиент физической величины? Градиенты каких величин встречаются в данной работе? 4. Дайте определение коэффициента вязкости жидкости. Какой единицей измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости? 5. Сформулируйте закон Пуазейля; напишите и объясните формулу закона Пуазейля.	
6	Тема 6 «Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости» 1. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории. 2. Что такое сила поверхностного натяжения? 3. Что называется коэффициентом поверхностного натяжения жидкости? Напишите определяющее уравнение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. В каких единицах измеряется эта величина? 4. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности. 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. 6. Напишите и объясните формулу, по которой в данной работе измеряется коэффициент поверхностного натяжения.	

7	Тема 7 «Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости» 1. Что называется деформацией? 2. Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл? 3. Сформулируйте закон Гука. Напишите и разъясните формулу закона Гука. 4. Что такое стрела прогиба? Запишите и разъясните формулу стрелы прогиба. 5. Запишите и разъясните формулу закона Гука в применении к деформации изгиба однородного стержня прямоугольного сечения. 6. Что называется деформацией? Назовите типы и виды деформаций, раскройте их смысл? 7. Раскройте физический смысл модуля упругости. В каких единицах измеряется модуль упругости? 8. Зависит ли величина модуля упругости от размеров деформируемого тела, приложенных нагрузок, вещества, из которого изготовлено тело?	
8	Тема 8 «Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами» 1. Что называют электрической цепью? Что входит в электрическую цепь? 2. Что называют схемой электрической цепи? 3. Какие правила необходимо соблюдать при сборке электрической цепи? 4. Что называют классом точности прибора? Как обозначен класс точности на приборе? По какой формуле определяют класс точности?	
9	Тема 9 «Исследование магнитного поля постоянного магнита» 1. Что такое магнитное поле? Каково его главное свойство? 2. Дайте определение силы Ампера. 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. 4. Сформулируйте правило левой руки. Научитесь применять правило на практике.	
10	Тема 10 «Исследование электропроводности живой ткани» 1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи (металлических проводников и электролитов). 2. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Напишите и разъясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала. 3. Что такое удельное сопротивление проводника; какой единицей, измеряют удельное сопротивление? 4. Объясните природу электропроводности живых тканей. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока в ней? Что такое кривая поляризации ткани?	
11	Тема 11 «Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа» 1. Дайте определение переменного тока. 2. Какой ток называется выпрямленным? 3. Как из переменного получают однополупериодно или двухполупериодно выпрямленные токи? 4. Объясните, чем и как «сглаживают» пульсации выпрямленного тока? 5. Перечислите, из каких узлов состоит электронный осциллограф?	
12	Тема 12 «Измерение размеров малых объектов при помощи микроскопа. Измерение предела разрешения оптического прибора» 1. Объясните, что называется линзой, главной оптической осью линзы, оптическим центром линзы, фокусом и фокусным расстоянием; чему равно линейное увеличение линзы? 2. Начертите (по памяти) ход лучей в микроскопе и поясните рисунок. 3. Объясните принцип работы микроскопа. 4. Назовите основные узлы и механизмы микроскопа и объясните их назначение. 5. Напишите и объясните формулы, дающие возможность найти увеличение окуляра, увеличение объектива и увеличение микроскопа. 6. Объясните принцип работы микроскопа. Назовите основные узлы и механизмы микроскопа и объясните их назначение. 7. Почему в оптический микроскоп невозможно рассматривать сколь угодно мелкие объекты? Что называют дифракцией? 8. Объясните, что называется разрешающей способностью оптического	

	прибора. Чем обусловлена разрешающая способность? 9. Дайте определение предела разрешения оптического прибора, напишите и разъясните формулы, дающие значения предела разрешения объектива микроскопа при прямом и наклонном освещении объекта микроскопирования.	
13	Тема 14 «Исследование фотометрических величин рабочего места» 1. Дайте определения потоку излучения, световому потоку, силе света, освещенности. Напишите их определяющие формулы. Назовите их единицы. 2. Обоснуйте необходимость контроля освещенности бытовых и производственных помещений. 3. Расскажите об устройстве люксметра.	
14	Тема 14 «Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки» 1. Объясните, какой диапазон длин электромагнитных волн соответствует видимому свету? Как световые волны различной длины воспринимаются нашим органом зрения? 2. Дайте определение интерференции. Объясните условия возникновения интерференции. 3. Что называется разностью хода волн? Объясните условия возникновения интерференционных максимумов, минимумов. 4. Дайте определение дифракции. В чем проявляется, дифракция? Когда наблюдается дифракция световых волн? 5. Объясните явление дифракции света от двух щелей, выведите формулу, определяющую условие возникновения дифракционных максимумов. 6. Объясните устройство дифракционной решетки. Что называется постоянной дифракционной решетки?	
15	Тема 15 «Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ» 1. Световые волны – это волны поперечные или продольные? 2. Расскажите о «структуре» электромагнитной волны. Как определить направление распространения электромагнитных колебаний? 3. Какой свет называется естественным или неполяризованным? 4. Дайте определение поляризованного света. Как можно получить поляризованный свет? 5. Что такое поляризатор и анализатор? Напишите и объясните формулу закона Малюса. 6. Дайте определение оптически активного вещества, приведите примеры оптически активных веществ. 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. 8. Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Напишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения. 9. Что показывает концентрация раствора?	
16	Тема 16 «Градировка спектроскопа и исследование спектров» 1. Объясните механизм излучения света атомами вещества. Чему равна энергия излучаемого фотона? 2. Напишите и объясните формулу, определяющую частоту излучения при переходе атома с одного энергетического уровня на другой. 3. Объясните механизм возбуждения атома, сформулируйте закон Кирхгофа. 4. Дайте определение дисперсии света. В чем проявляется дисперсия при прохождении света через трехгранную призму? 5. Дайте определение спектра. Какие виды спектров различают? 6. Какие спектры называются спектрами испускания? Что является излучателями линейчатого, сплошного и полосатого спектров испускания? Объясните механизм получения линейчатого спектра испускания водорода. 7. Дайте определение и объясните механизм получения спектра поглощения. 8. Что такое спектральный анализ?	

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полностью усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания физических явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
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 физических 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, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки

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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции												
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины													
1	Тема 1 «Физические величины и их измерение» 1. В чем заключается методика выполнения однократного непосредственного измерения? 2. В чем заключается методика выполнения многократного непосредственного измерения? 3. Косвенно измерьте вес своего тела. 4. Поясните основные правила построения графика. 5. Постройте график зависимости освещенности от расстояния до источника света $E = f(R)$, используя готовые значения из таблицы <table><tr><td>R, м</td><td>1,20</td><td>1,00</td><td>0,80</td><td>0,60</td><td>0,40</td></tr><tr><td>E, лк</td><td>100</td><td>110</td><td>125</td><td>170</td><td>250</td></tr></table> 6. Как пользоваться методом графической интерполяции?	R, м	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40	E, лк	100	110	125	170	250	ИД-1. УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач
R, м	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40									
E, лк	100	110	125	170	250									
2	Тема 2 «Проверка закона сохранения импульса» 1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по проверке закона сохранения импульса. 2. Как определяют направление и модуль суммарного импульса системы													

	после взаимодействия тел, ее составляющих? 3. В чем заключается обработка результатов в данной лабораторной работе?	
3	Тема 3 «Изучение основного закона динамики вращения» 1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению основного закона вращательного движения. 2. Как вычислить угловое ускорение вращения цилиндра? Напишите и объясните нужную формулу. 3. Как вычислить момент вращающей силы? Напишите и объясните нужную формулу.	
4	Тема 4 «Исследование колебательного движения, измерение ускорения свободного падения при помощи маятника» 1. Объясните целесообразность конструкции маятника, применяемого в данной работе. 2. Какие величины измеряются непосредственно и какие косвенным путем при выполнении задания 2? Задания 3? Нужно ли измерять длины маятников l_1 и l_2? Почему? 3. Сделайте вывод формулы, используемой в работе для измерения ускорения свободного падения, разъясните ее. 4. Как в данной работе находят абсолютные и относительные погрешности измерения периодов колебаний маятников? 5. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения ускорения свободного падения?	
5	Тема 5 «Исследование течения вязкой жидкости» 1. Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим прибором. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром Оствальда. 2. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента вязкости жидкости?	
6	Тема 6 «Исследование свойств поверхностного слоя жидкости, измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости» 1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению коэффициента поверхностного натяжения. 2. Расскажите, как и с какой точностью измеряют диаметр капилляра? 3. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента поверхностного натяжения?	
7	Тема 7 «Изучение закона Гука. Измерение модуля упругости» 1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению закона Гука и измерению модуля упругости. 2. Какой вид должны иметь графики зависимости λ от F? 3. Зависит ли величина модуля упругости от размеров деформируемого тела, приложенных нагрузок, вещества, из которого изготовлено тело? 4. Напишите и разъясните формулу, по которой в данной работе измеряют модуль упругости. 5. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения модуля упругости?	
8	Тема 8 «Электрические цепи. Измерение физических величин электроизмерительными приборами» 1. Используя таблицу 7 Приложения дайте характеристику приборам, находящимся на столе. 2. Как определяют абсолютную погрешности прибора, отсчета и измерения для электроизмерительного прибора? 3. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором с обозначенным классом точности? 4. Как выполняется однократное непосредственное измерение электроизмерительным прибором, не имеющим класса точности?	
9	Тема 9 «Исследование магнитного поля постоянного магнита» 1. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению закона Ампера и измерению индукции магнитного поля. 2. Начертите и разъясните схему электрической цепи установки. 3. Расскажите устройство аналитических весов и правило обращения с ними.	

	4. Как определяют абсолютную погрешность показаний амперметра? 5. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения индукции магнитного поля?	
10	Тема 10 «Исследование электропроводности живой ткани» 1. Начертите и разъясните схему электрической цепи экспериментальной установки. Расскажите содержание эксперимента по построению кривой поляризации. 2. По какой формуле вычисляют удельное сопротивление? Расскажите содержание эксперимента по измерению удельного сопротивления живой ткани. 3. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения удельного сопротивления живой ткани?	
11	Тема 11 «Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа» 1. Расскажите устройство и принцип действия электроннолучевой трубки. 2. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения осциллограммы переменного тока. 3. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения выпрямляющего действия диода. 4. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения двухполупериодного выпрямления переменного тока. 5. Начертите и разъясните схему электрической цепи для наблюдения фильтрующего действия конденсатора.	
12	Тема 12 «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?	
13	Тема 13 «Исследование фотометрических величин рабочего места» 1. Объясните, почему в люксметрах в качестве фотоэлементов используются селеновые полупроводники. 2. Объясните, с какой целью люксметр снабжается поглотителем. Как он используется? 3. Как определить абсолютную и относительную погрешности освещенности? 4. Какие величины в этой работе измеряются непосредственно, а какие косвенно? 5. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности силы света?	
14	Тема 14 «Исследование волновых свойств света, измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки» 1. Объясните используемый в данной работе метод измерения длины световой волны, выведите соответствующую расчетную формулу. 2. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению длины световой волны при помощи дифракционной решетки. 3. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения длины световой волны?	
15	Тема 15 «Изучение поляриметра, измерение концентрации растворов оптически активных веществ» 1. Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Напишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения. 2. Расскажите устройство, принцип работы поляриметра и содержание	

	эксперимента по измерению удельного вращения и концентрации раствора оптически активных веществ. 3. По какой формуле определяют концентрацию раствора в работе? 4. Как в данной работе находят погрешности измерений удельного вращения и концентрации раствора?	
16	Тема 16 «Градуировка спектроскопа и исследование спектров» 1. Расскажите устройство и принцип работы спектроскопа; на память начертите ход лучей в спектроскопе. 2. Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектроскопа и изучению спектров испускания и поглощения.	

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 вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать практические задачи
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - 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
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных практических задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- 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; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

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

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

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

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

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 3 вопроса (2 теоретических вопроса и практическое задание).

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

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

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 человек на одного преподавателя.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная

оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

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

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

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

	15. Типы механических волн /Волновая поверхность. Фронт волны. Поперечные и продольные волны. Бегущие и стоячие волны, их уравнения. Плоские и сферические волны и их уравнения. Вектор Умова./ 16. Основные положения специальной теории относительности (СТО) /Принцип относительности Галилея. Основное положение теории относительности. Постулаты СТО Эйнштейна. Преобразования Лоренца./ 17. Основные законы специальной теории относительности /Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи между массой и скоростью. Закон взаимосвязи массы и энергии./ 18. Основные понятия и уравнения молекулярной физики /Основное уравнение МКТ для идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Постоянная Больцмана. Физический смысл постоянной Больцмана./ 19. Основные положения молекулярно-кинетической теории /Первое положение МКТ. Молекула. Атом. Второе положение МКТ. Броуновское движение. Диффузия веществ. Третье положение МКТ. График зависимости силы взаимодействия от расстояния между молекулами./ 20. Движение молекул веществ /Наиболее вероятная скорость. Средняя квадратичная скорость. Средняя арифметическая скорость. Кривая распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана./ 21. Явления переноса /Понятие «явления переноса». Закон Фика. Примеры диффузии веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях. Теплопроводность. Закон Фурье. Примеры теплопроводности. Вязкость или внутреннее трение. Закон Ньютона. Коэффициент вязкости как характеристика свойств жидкостей./ 22. Экспериментальные газовые законы /Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Графики изотермического процесса. Изобарический процесс. Закон Гей-Люссака. Графики изобарического процесса. Изохорический процесс. Закон Шарля. Графики изохорического процесса. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Графики адиабатного процесса./ 23. Молекулярные явления в жидкостях /Понятие «жидкое состояние вещества». Характер молекулярного движения в жидкостях. Поверхностный слой в жидкостях, молекулярное давление и поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, формула Борелли-Жюрена./ 24. Молекулярные явления в твердых телах /Понятие «твердое состояние вещества». Кристаллические и аморфные твердые тела. Характер молекулярного движения в твердых телах. Понятие «деформация», ее виды и типы. Закон Гука. Модуль упругости как характеристика свойств твердых тел./ 25. Основные понятия термодинамики /Термодинамика. Термодинамическая система. Типы термодинамических систем. Термодинамические параметры. Термодинамическое состояние системы. Термодинамический процесс. Виды термодинамических процессов./ 26. Внутренняя энергия газа /Температура. Средняя кинетическая энергия движения молекул. Число степеней свободы. Внутренняя энергия одного моля газа и любой массы газа. Способы изменения внутренней энергии системы./ 27. Первое начало термодинамики /Физический смысл первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам./ 28. Тепловые двигатели /Понятие «тепловые двигатели». Устройство теплового двигателя. Цикл Карно. Работа теплового двигателя. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Пути повышения КПД теплового двигателя./ 29. Энтропия /Понятие «энтропия». Понятие «обратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при обратимом термодинамическом процессе. Понятие «необратимый термодинамический процесс». Энтропия изолированной системы при необратимом термодинамическом процессе./ 30. Второе начало термодинамики /Энтропия. Изменение энтропии при обратимом и необратимом процессах. Второй закон термодинамики. Применение второго закона термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно на диаграмме T-S./Электростатика /Электрический заряд. Элементарный	
--	---	--

	электрический заряд. Виды зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда./ 31. Электрическое поле в вакууме / Понятие «электрическое поле». Свойства электрического поля. Напряженность. Принцип суперпозиции полей. Потенциал. Принцип суперпозиции полей. Работа поля. Теорема Гаусса. Применение электрического поля в сельском хозяйстве./ 32. Вещество в электрическом поле /Движение заряженных частиц в электрическом поле. Понятие «проводник». Явление электростатической индукции. Емкость проводника. Конденсатор. Потенциальная энергия конденсатора. Понятие «диэлектрик». Поляризация диэлектрика. Группы диэлектриков: полярные, неполярные, кристаллические, сегнетоэлектрики. Относительная диэлектрическая проницаемость среды./ 33. Основные понятия постоянного электрического тока /Понятия «электрический ток», «постоянный электрический ток». Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Электродвижущая сила. Работа тока. Мощность ток. Последовательное и параллельное соединение проводников. Применение постоянного электрического тока в сельском хозяйстве./ 34. Основные законы постоянного электрического тока / Закон Ома для однородного участка цепи. Вольтамперная характеристика. Сопротивление. Удельное сопротивление. Удельная электрическая проводимость. Закон Ома в дифференциальном виде. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Тепловое действие тока./ 35. Постоянный электрический ток в различных средах /Электрический ток в металлах. Электрический ток в газах. Природа электрического тока в электролитах. Понятия «электролиты», «электролитическая диссоциация» Законы Фарадея для электролиза. Полупроводники. Природа электрического тока в полупроводниках. Типы проводимости полупроводников./ 36. Магнитное поле, его свойства и характеристики /Понятие «магнитное поле». Свойства магнитного поля. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитная проницаемость среды. Магнитный поток. Магнитный момент. Напряженность магнитного поля. Применение магнитного поля в сельском хозяйстве./ 37. Магнитные свойства веществ /Природа магнетизма. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Движение частиц в магнитном поле./ 38. Электромагнитная индукция и самоиндукция /Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца и правило правой руки. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника./ 39. Переменный электрический ток /Понятие «переменный ток». График переменного тока. Получение переменного тока. Действующие (эффективные) значения силы тока и напряжения переменного тока. Сопротивление в цепях переменного тока: активное, индуктивное, емкостное и полное (импеданс). Работа и мощность переменного тока. Применение переменного электрического тока в сельском хозяйстве./ 40. Электромагнитное поле /Понятие «электромагнитное поле». Основные положения теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля./ 41. Электромагнитные колебания /Понятие «электромагнитные колебания». Виды электромагнитных колебаний: свободные и вынужденные. Колебательный контур. Энергия электростатического поля конденсатора. Энергия магнитного поля катушки. Энергия электромагнитных колебаний. Частота и период собственных колебаний./ 42. Электромагнитные волны /Понятие «электромагнитная волна». Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Диапазоны электромагнитных волн: радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение. Их физические характеристики, источники, свойства, области применения./ 43. Элементы геометрической оптики /Световой луч. Относительный показатель преломления. Абсолютный показатель преломления. Явления, возникающие на границе раздела сред: отражение, преломление, отражение. Угол полного отражения. Закон прямолинейного распространения света.	
--	---	--

	Законы отражения и преломления света на границе раздела сред./ 44. Энергетические фотометрические величины /Поток излучения, сила излучения, облученность, энергетическая светимость, энергетическая яркость, экспозиция, спектральная плотность энергетической светимости./ 45. Световые фотометрические величины /Световой поток, сила света, освещенность. Значение освещенности для человека, животных и растений. Методы измерения освещенности./ 46. Эффективные фотометрические величины для ультрафиолетовой части спектра /Эритема, эритемный поток, сила эритемного облучения, эритемная облученность, бактерицидность, бактерицидный поток, сила бактерицидного облучения, бактерицидная облученность./ 47. Интерференция света /Понятие «интерференция света». Когерентные волны. Способы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризмы Френеля, зеркала Френеля, интерференция на тонких пленках. Разность хода волн. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Определение результирующей амплитуды колебаний при наложении когерентных волн. Применение интерференции./ 48. Дифракция /Понятие «дифракция». Условия наблюдения дифракции. Дифракция света на дифракционной решетке. Условия возникновения максимумов и минимум дифракции. / 49. Поляризация света / Понятия «естественный свет» и «поляризованный свет». Получение поляризованного света. Закон Малюса для определения интенсивности света прошедшего через поляризатор, анализатор, поляризатор и анализатор. Применение поляризации./ 50. Дисперсия света /Понятие «дисперсия». Виды дисперсии: нормальная, аномальная. Понятие «спектр». Виды спектров: испускания и поглощения. Сплошные, линейчатые и полосатые спектры. Спектральный анализ./ 51. Тепловое излучение /Понятие «тепловое излучение». Понятия «полная и спектральная лучеиспускательная способность», «полная и спектральная лучепоглощательная способность», «абсолютно черное тело». Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны./ 52. Фотоэффект /Понятие «фотоэффект». Виды фотоэффекта: внешний и внутренний. Наблюдение внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Работа выхода электрона из металла. Красная граница фотоэффекта./ 53. Эффект Комптона. Давление света /Опыт Комптона. Закон сохранения импульса электрона. Опыт П.Н. Лебедева. Давление света для абсолютно черного, белого и зеркального тела./ 54. Волновые свойства частиц /Формула де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов в кристаллах. Неопределенности Гейзенберга. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнения Шредингера./ 55. Модели строения атома /Атомистическая модель. Модель Дж. Томсона. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Формула Бальмера. Формула Бальмера – Ридберга. Спектр излучения атома водорода. Радиус орбиты электрона. Скорость электрона. Энергия электрона. Спектр энергий электрона. Уровни энергии./ 56. Элементы современной физики атомов и молекул /Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число. Правила отбора. Принцип Паули. Принцип минимума энергии. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева./ 57. Строение ядра атома /Модели строения атомного ядра. Обозначение атомных ядер. Изотопы. Изобары. Изотоны. Дефект массы. Энергия связи. Ядерные силы./ 58. Радиоактивность / Понятие «радиоактивность». Естественная радиоактивность. Искусственная радиоактивность. Типы радиоактивного распада: альфа-, бета-, гамма-распад. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. / 59. Ядерные реакции /Понятие «ядерные реакции». Схема ядерной реакции. Типы ядерных реакций: реакция аннигиляции, реакции деления ядер, реакции синтеза ядер./ 60. Элементарные частицы /Понятие «элементарные частицы».	
--	---	--

Классификация элементарных частиц. Взаимодействие элементарных частиц. Кварки. Фундаментальные взаимодействия./ 61. Правила подсчета количества значащих цифр в числе 62. Правила округления приближенных чисел 63. Измерение линейных величин 64. Правила построения графиков 65. Измерение импульса тел до взаимодействия 66. Измерение импульса тел после их взаимодействия 67. Исследование зависимость углового ускорения вращающегося тела от момента вращающей силы 68. Исследование зависимость углового ускорения вращающегося тела от момента инерции 69. Наблюдение влияния длины математического маятника на период его колебания 70. Измерение ускорения свободного падения методом математического маятника 71. Измерение коэффициента вязкости дистиллированной воды 72. Измерение коэффициента вязкости спирта 73. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости 74. Исследование упругих свойств костной ткани 75. Измерение физических величин электроизмерительными приборами 76. Наблюдение осциллограммы переменного тока 77. Наблюдение осциллограммы однополупериодного выпрямления переменного тока 78. Наблюдение осциллограммы двухполупериодного выпрямления переменного тока 79. Наблюдение фильтрующего действия конденсаторов 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 длины световой волны при прямом и наклонном падении световых лучей 88. Измерение концентрации растворов оптически активных веществ 89. Наблюдение спектров испускания света 90. Наблюдение спектров поглощения света	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов
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 искавшие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - 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

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по дисциплине «Физика»

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Спецификация.....	33
2.	Тестовые задания.....	35
3.	Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	40

1. Спецификация

1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 36.00.00 Ветеринария и зоотехния

Направление подготовки – 36.03.02 Зоотехния

Направленность – Технология производства продуктов птицеводства

1.2. Нормативное основание отбора содержания

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. №972.

2. Профессиональный стандарт «Специалист по зоотехнии», утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 №423н

1.3. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	20
Всего		20

1.4. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	1 - 20

1.5. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
УК-1	ИД-1УК-1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	1-4	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенный	5
		5-8	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		9-12	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		13-16	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		17-20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

1.6. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа

установление соответствия	ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных и обоснованием ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ

1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно»
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно»
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно»
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно»
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно»

Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2. Тестовые задания

Задание 1. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Установите соответствие между видом колебания и его характеристикой. К каждой позиции в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Вид колебания		Характеристика	
1	Свободные	А	Колебания, совершаемые за счет вынуждающей силы
2	Вынужденные	Б	Колебания, происходящие под действием периодически действующей вынуждающей силы, амплитуда которые не изменяется
3	Затухающие	В	Колебания, происходящие за счет однажды сообщенной механической энергии, амплитуда которых постепенно уменьшается, а тело останавливается
4	Незатухающие	Г	Колебания, совершающиеся за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий на колеблющуюся систему

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

1	2	3	4

Задание 2. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Установите соответствие между процессом, происходящим в идеальном газе и соотношением его основных параметров. К каждой позиции в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Газовый процесс		Соотношение параметров	
1	изотермическое нагревание	А	$Q > 0, \Delta U > 0, A > 0$
2	изохорное нагревание	Б	$Q > 0, A > 0, \Delta U = 0$
3	изобарное расширение	В	$Q > 0, \Delta U > 0, A = 0$
4	адиабатное расширение	Г	$Q = 0, \Delta U < 0, A > 0$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

1	2	3	4

Задание 3. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Установите соответствие между квантовым числом и его физическим смыслом. К каждой позиции в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Квантовое число		Физический смысл квантового числа	
1	главное	А	определяет ориентацию электронного облака в пространстве
2	орбитальное	Б	определяет форму электронного облака
3	магнитное	В	определяет размеры электронного облака
4	спиновое	Г	определяет собственный механический момент

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

1	2	3	4

Задание 4. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Установите соответствие между типом взаимодействия и группой элементарных частиц, участвующих в этих взаимодействиях. К каждой позиции в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.

Тип взаимодействия		Группа элементарных частиц	
1	слабое	А	все частицы, кроме фотонов

2	сильное	Б	нуклоны
3	гравитационное	В	все частицы, без исключения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

1	2	3
А	Б	

Задание 5. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Установите правильную последовательность действий, которые необходимо выполнить для исследования зависимости углового ускорения вращающегося тела от момента силы:

- 1) найти радиус цилиндра
- 2) измерить штангенциркулем диаметр цилиндра
- 3) навить на цилиндр нить с платформой таким образом, чтобы платформа оказалась на заданной высоте
- 4) найти значения углового ускорения и момента силы
- 5) измерить время прохождения платформы с грузом заданного расстояния
- 6) поместить на платформу груз известной массы

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--

Задание 6. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Установите правильную последовательность действий для измерения коэффициента трения скольжения тел по поверхности:

- 1) вычислить значение коэффициента трения скольжения по формуле $k = \frac{h}{L}$
- 2) занести результаты измерений в таблицу
- 3) определить среднее арифметическое значение горизонтального перемещения, пройденного телом до его остановки
- 4) с одной и той же высоты осуществить 5 – 6 спусков тела №1, каждый раз отмечая место остановки тела

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 7. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Установите правильную последовательность действий для наблюдения влияния длины математического маятника на период его колебания:

- 1) отвести маятник от положения равновесия на небольшой угол, отпустить и предоставить возможность свободно колебаться
- 2) изменить первоначальную длину маятника и повторить эксперимент
- 3) вращением катушки установить маятник на заданную длину
- 4) в момент наибольшего отклонения маятника включить секундомер и отсчитать время, за которое маятник совершит 20 полных колебаний
- 5) определить периоды колебаний длинного и короткого маятника

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 8. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Установите правильную последовательность действий для определения коэффициента вязкости исследуемой жидкости:

- 1) залить в вискозиметр исследуемую жидкость
- 2) трижды измерить время истечения объема эталонной жидкости между выбранными метками
- 3) залить в вискозиметр эталонную жидкость
- 4) трижды измерить время истечения исследуемой жидкости между выбранными метками
- 5) занести значения в таблицу и рассчитать значение коэффициента вязкости исследуемой жидкости

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 9. (Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Как называется энергия, которой обладает тело вследствие своего движения, определяемая как половина произведения массы тела на квадрат скорости движения?

- 1) кинетическая
- 2) потенциальная
- 3) механическая
- 4) ядерная

Ответ:

Обоснование:

Задание 10. (Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При градиенте какой величины имеет место явление теплопроводности?

- 1) электрического заряда
- 2) температуры
- 3) плотности
- 4) скорости

Ответ:

Обоснование:

Задание 11. (Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Что произойдет с силой электрического взаимодействия между двумя зарядами, если они переместились из среды с диэлектрической проницаемостью 81 в вакуум. Расстояние между ними не изменилось.

- 1) увеличится в 9 раз
- 2) уменьшится в 81 раз
- 3) увеличится в 81 раз
- 4) уменьшится в 9 раз

Ответ:

Обоснование:

Задание 12. (Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Как изменится световое давление, если зачерненную платину, на которую падает свет, заменить на зеркальную той же площади?

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

Ответ:

Обоснование:

Задание 13. (Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных видов движения относятся к движению классифицируемому в зависимости от вида траектории?

- 1) прямолинейное
- 2) равномерное
- 3) криволинейное
- 4) равнопеременное
- 5) неравномерное
- 6) по окружности

Ответ:

Обоснование:

Задание 14. (Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Что необходимо сделать, чтобы повысить КПД тепловой машины?

- 1) повысить температуру холодильника
- 2) повысить температуру нагревателя
- 3) понизить температуру нагревателя
- 4) понизить температуру холодильника
- 5)

Ответ:

Обоснование:

Задание 15. (Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие утверждения из перечисленных справедливы для статических электрических полей?

- 1) поле совершает работу над электрическим зарядом
- 2) силовые линии поля замкнутые

- 3) поле не является вихревым
- 4) источником поля являются переменные магнитные поля
- 5) поле не влияет на электрический заряд, внесенный в него

Ответ:

Обоснование:

Задание 16. (Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа)

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Согласно волновой теории, свет – это электромагнитная волна. Какие явления доказывают данную теорию?

- 1) тепловое излучение
- 2) интерференция
- 3) дифракция
- 4) давление света
- 5) поляризация
- 6) эффект Комптона

Ответ:

Обоснование:

Задание 17. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте текст задания, продумайте логику и полноту ответа; запишите ответ и решение задачи.

Тело массой 2 кг бросили с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Потенциальная энергия на поверхности Земли равна нулю, силами сопротивления воздуха можно пренебречь. Чему будет равно максимальное значение потенциальной энергии тела?

Ответ:

Решение:

Задание 18. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте текст задания, продумайте логику и полноту ответа; запишите ответ и решение задачи.

Идеальный газ отдал количество теплоты 300 Дж, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 100 Дж. Какую работу газ совершил?

Ответ:

Решение:

Задание 19. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте текст задания, продумайте логику и полноту ответа; запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки

Фотокатод освещается монохроматическим светом. Работа выхода материала катода $4 \cdot 10^{-19}$ Дж, постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с) Чему равна максимальная длина волны фотонов, вызывающих фотоэффект в мкм?

Ответ:

Решение:

Задание 20. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте текст задания, продумайте логику и полноту ответа; запишите ответ, используя четкие, компактные формулировки

Ядерные реакции – процесс взаимодействия атомного ядра с другим атомом или элементарной частицей, сопровождающийся изменением состава и структуры ядра и выделением вторичных частиц или γ -квантов. В результате ядерных реакций могут образовываться новые радиоактивные изотопы, которых нет на Земле в естественных условиях. Ядро какого изотопа можно получить, если реализовать следующую ядерную реакцию ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow X + {}^1_1\text{H}$?

Ответ:

Решение:

3. Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	1Г 2А 3В 4Б	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
2	1Б 2В 3А 4Г	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	1В 2Б 3А 4Г	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
4	1А 2Б 3В	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
5	213654	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
6	4321	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
7	31425	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
8	32145	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
9	1 Обоснование: полная механическая энергия материального тела определяется как сумма кинетической и потенциальной энергии. Кинетическая энергия определяется как половина произведения массы тела на квадрат его скорости. Этот вид энергии характерен для движущегося тела	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
10	2 Обоснование: Явление теплопроводности – это процесс передачи внутренней энергии, то есть теплоты, от одной части тела к другой за счет хаотического движения частиц вещества. Явление теплопроводности описывается законом Фурье, согласно которому количество теплоты, переносимое при теплопроводности пропорционально градиенту температуры, площади соприкосновения и времени переноса и зависит от свойств вещества. Следовательно, явление теплопроводности имеет место при наличии градиента температуры	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
11	3 Обоснование: Согласно закону Кулона сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными зарядами, находящимися в вакууме, пропорциональна зарядам и обратно пропорциональна	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	квадрату расстояния между ними. Между диэлектрической проницаемостью среды и силой взаимодействия между зарядами обратная пропорциональная зависимость. Если диэлектрическая проницаемость среды уменьшается, то сила взаимодействия между зарядами увеличивается. Так как заряд перенесли из среды с диэлектрической проницаемостью 81 в вакуум, для которого диэлектрическая проницаемость равна 1, то сила взаимодействия между двумя зарядами увеличится в 81 раз	
12	3 Обоснование: Величина светового давления пропорциональная энергии световой волны, площади освещаемой поверхности, концентрации фотонов, объемной плотности световой энергии, коэффициенту отражения света. Для зеркального тела коэффициент отражения света равен 1, для абсолютно черного тела – 0. Следовательно, если заменить зачерненную пластину на зеркальную, при прочих неизменных условиях, то световое давление на пластину увеличится в 2 раза	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
13	136 Обоснование: Механическое движение тела можно классифицировать по двум основаниям: по виду траектории и по характеру изменения скорости. По виду траектории механическое движение может быть: 1) прямолинейное – это механическое движение, происходящее вдоль прямой линии. 2) криволинейное - это механическое движение, происходящее по траектории, являющейся кривой линией 3) по окружности - это механическое движение, происходящее по траектории, являющейся окружностью	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
14	24 Обоснование: КПД тепловых машин используется для оценки эффективности преобразования внутренней энергии газа в механическую работу, совершаемую за весь цикл работы. Французский физик Сади Карно в 1824 году установил зависимость КПД тепловой машины от температуры нагревателя и температуры холодильника. Поэтому для повышения КПД тепловых машин существует два способа: 1) повышение температуры нагревателя 2) понижение температуры холодильника	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
15	13 Обоснование: Электрическое поле – это вид материи, окружающий электрически заряженные тела. Если поле создано неподвижными электрическими зарядами-источниками, то это поле называют статическим. Для статического электрического поля характерны следующие свойства: поле совершает работу над электрическим зарядом, поле является вихревым	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
16	13 Обоснование: На природу света существует две теории: волновая и квантовая. Согласно волновой теории, свет – это электромагнитная волна. Доказательством данной теории выступают такие явления, как интерференция, дифракция, поляризация, так как в них свет проявляет свои волновые свойства	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
17	Ответ: 400 Дж Решение: Запишем закон сохранения энергии $E_{\text{п}} + E_{\text{к}} = E'_{\text{п}} + E'_{\text{к}}$ где $E_{\text{п}}, E'_{\text{п}}$ - потенциальная энергия тел до и после их взаимодействия $E_{\text{к}}, E'_{\text{к}}$ - кинетическая энергия тел до и после их взаимодействия Кинетическая энергия определяется по формуле $E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$ где m – масса тела v – скорость тела т.к. потенциальная энергия на поверхности Земли $E_{\text{п}} = 0$ и	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует

	кинетическая энергия тела на максимальной высоте $E'_k = 0$, то закон сохранения энергии примет вид $E_k = E'_n$. тогда $E'_n = \frac{2 \cdot 20^2}{2} = 400$ (Дж)	
18	Ответ: -400 Дж Решение: Запишем формула первого закона термодинамики $Q = A + U$ где Q – количество теплоты, отданное или полученное газом A – работа газа U – внутренняя энергия газа Выведем формулу для расчета работы, которую совершил газ $A = Q - U$ Учитывая, что газ отдал 300 Дж теплоты, в формулу подставляем значение -300 Дж. Подставим известные значения в формулу и вычислим значение работы газа $A = -300 - 100 = -400 \text{ (Дж)}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
19	Ответ: 0,5 мкм Решение: Запишем формулу для нахождения красной границы фотоэффекта $\lambda_k = \frac{hc}{A_{\text{вых}}}$ где h - постоянная Планка c – скорость света в вакууме $A_{\text{вых}}$ – работа выхода электрона из освещаемого вещества Подставим известные значения в формулу $\lambda_k = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{-19}} = 5 \cdot 10^{-7} = 0,5 \text{ (мкм)}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует
20	Ответ: кислород Решение: Решим реакцию, соблюдая законы сохранения массового и зарядового чисел ${}^{14}_7N + {}^4_2He \rightarrow {}^{17}_8O + {}^1_1H$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует

Лист регистрации изменений

[illegible]