

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»
Кафедра - «Техническая механика и физика»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Физика

Направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Направленность (профиль) программы – **«Производство и переработка продукции мелкого
рогатого скота»**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения 1

Семестр 2

Форма обучения **очная**

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.06 «Физика»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 года № 972 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.ф.-м.н., доцент



С.Н. Ахкубекова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Техническая механика и физика»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой,

д.т.н., профессор



А.М. Егожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины «Физика»

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и биологической физики;
- изучение принципов работы современной научной физической аппаратуры.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-3 _{УК-3} Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата	Знать: принципы эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде. Уметь: учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности. Владеть: навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата.
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ИД-1 _{ОПК-4} Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	Знать: основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач. Уметь: обосновывать использование приборноинструментальной базы при решении общепрофессиональных задач. Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния», направленность (профиль) подготовки – Производство и переработка продукции мелкого рогатого скота.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу

Учебные занятия	Очная форма обучения
	семестр
	2
	З.е. часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	1,64/59
лекции	18(4)*
лабораторные работы	18(4)*
Практические занятия	18(4)*
групповые консультации	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3
промежуточная аттестация: зачет	1
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,36/49
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	49
подготовка к промежуточной аттестации	-
Общая трудоемкость з.е./час	3/108

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Аудиторные занятия			СР
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. раб.	Сам. изуч. отд. тем
1.	Физические основы механики	4	4	4(2)*	9
2.	Молекулярная физика и термодинамика	4(2)*	4(2)*	4	8
3.	Электричество и магнетизм	4(2)*	4(2)*	4	9
4.	Колебания и волны	2	2	2(2)*	7
5.	Оптика	2	2	2	8
6.	Атом и атомное ядро	2	2	2	8
Всего:		18(4)*	18(4)*	18(4)*	49

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание разделов дисциплин (модуля)

4.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.
1.	Физические основы механики	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: 1.1. Кинематика. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение. Графическое представление равномерного и равноускоренного движения. Движение точки по окружности. Скорость и ускорение при криволинейном	1

		<p>движении. Нормальное и касательное ускорение.</p> <p>1.2. Динамика. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Инертность тел. Масса. Плотность вещества. Сила. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона.</p> <p>1.3. Закон сохранения импульса. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции (закон движения центра масс).</p> <p>1.4. Вращательное движение твердого тела. Вращательное движение. Вращающий момент. Момент инерции материальной точки относительно оси. Основной закон динамики вращения (второй закон Ньютона для вращательного движения). Импульс момента силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Аналогия между величинами, характеризующими поступательное и вращательное движения.</p> <p>1.5. Механическая работа. Энергия. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Связь между приращением кинетической энергии тела и работой, приложенных к нему сил. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тел при гравитационном взаимодействии. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Связь между изменением потенциальной энергии и работой.</p>	1
		<p>ЛЕКЦИЯ №2 Тема:</p> <p>1.6. Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям. Закон сохранения энергии в механике. Внутренняя энергия. Работа (силы трения, силы тяжести и силы упругости) при перемещении материальной точки или тела по замкнутой траектории. Физическая сущность закона сохранения и превращения энергии. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные (непотенциальные) силы. Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям.</p>	1
		<p>1.7. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Общие свойства жидкостей и газов. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли.</p> <p>1.8. Гидродинамика вязкой жидкости. Вязкость (внутреннее трение). Коэффициент вязкости. Течение по трубе. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса. Формула Пуазейля и ее применение.</p> <p>1.9. Деформация твердых тел. Упругая и пластическая деформация. Закон Гука для деформации растяжения или сжатия стержней. Диаграмма растяжения.</p>	1
2.	Молекулярная физика и термодинамика	<p>ЛЕКЦИЯ №3 Тема:</p> <p>2.1. Экспериментальные газовые законы. Экспериментальные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля. Графики этих законов. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева). Универсальная газовая постоянная.</p>	1(1)*
		<p>2.2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Зависимость давления газа от температуры.</p> <p>2.3. Закон для распределения молекул идеального газа по скоростям. Скорость поступательного движения молекул газа. Распределение числа молекул по скоростям (Распределение Максвелла). Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p>	1(1)*

		ЛЕКЦИЯ №4 Тема: 2.4. Основы термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. 2.5. Явление переноса (диффузия, теплопроводность, внутреннее трение). Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. Коэффициент вязкости газов и жидкостей. Динамическая и кинематическая вязкость.	1
		2.6. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Фазы и фазовые превращения. Тройная точка. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая точка.	1
3.	Электричество и магнетизм	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: 3.1. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Способы электризации. Закон сохранения электрического заряда. Проводники и диэлектрики. Закон Кулона. Точечный заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Диэлектрическая проницаемость вещества. 3.2. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле. Электрический диполь. Электростатическая теорема Гаусса. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. 3.3. Проводник в электростатическом поле. Проводник в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Емкость плоского конденсатора. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	2(1)*
		ЛЕКЦИЯ №6 Тема: 3.4. Постоянный ток. Постоянный ток. Условие существования тока. Закон Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Правила Кирхгофа.	1(1)*
		3.5. Магнитное поле. Магнитное поле. Взаимодействие параллельных токов. Сила Ампера и сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции. 3.6. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.	1
4.	Колебания и волны	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: 4.1. Механические колебания. Понятие о колебательном движении. Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Пружинный и математический маятники. Гармонические колебания. Смещение. Амплитуда, фаза, период, частота. Уравнение движения. Скорость и ускорение при колебательных движениях. Графическое описание колебательных движений. Энергия колеблющегося тела. 4.2. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные и электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Формула Томсона. Переменный ток. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Мощность в цепи с активным сопротивлением. Действующие значения силы тока и напряжения. Емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Векторная диаграмма. 4.3. Волны. Понятие о волновых процессах. Бегущие и стоячие волны. Длина волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.	2
5.	Оптика	ЛЕКЦИЯ №8 Тема: 5.1. Законы отражения. Зеркала. Прямолинейное	2

		<p>распространение света. Понятие луча. Закон отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала. Построение изображений в сферических зеркалах. Формула сферического зеркала. Увеличение зеркала.</p> <p>5.2. Законы преломления. Линзы. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Явление полного отражения. Предельный угол полного отражения. Тонкие линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами. Зависимость оптической силы линзы от показателя преломления и радиусов кривизны линзы. Оптическая сила линзы.</p> <p>5.3. Фотоэффект. (Квантовая физика). Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Энергия фотона. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Фотоэлементы.</p>	
6.	Атом и атомное ядро	<p>ЛЕКЦИЯ №9 Тема:</p> <p>6.1. Атом и атомное ядро. Строение атомных ядер. Изотопы и изобары. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи ядра. Устойчивость атомных ядер. Ядерные силы. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция. Радиоактивность. Альфа-, бета - и гамма - лучи. Закон радиоактивного распада.</p>	2
Итого:			18(4)*

4.2.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лабораторной работы	Трудоемкость в часах
1.	Физические основы механики	Лабораторная работа № 1. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей методом Стокса.	2(2)*
		Лабораторная работа № 2. Определение модуля упругости пружины методом изгиба.	2
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Лабораторная работа № 3. Определение коэффициента объемного расширения жидкостей методом Дюлонга и Пти.	2
3.	Электричество и магнетизм	Лабораторная работа № 4. Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона.	2
		Лабораторная работа № 5. Определение числа Фарадея и заряда электрона.	2
4.	Колебания и волны	Лабораторная работа № 6. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки с известным периодом.	2(2)*
5.	Оптика	Лабораторная работа № 7. Исследование зависимости силы фототока от освещенности.	2
		Лабораторная работа № 8. Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз.	2
6.	Атомная и ядерная физика	Лабораторная работа № 9. Изучение закона радиоактивного распада.	2
Итого часов:			18(4)*

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2.3. Практические занятия

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость в часах
------------	---------------------------------	---	----------------------

1	Физические основы механики	Практическое занятие № 1. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение. Графическое представление равномерного и равноускоренного движения. Движение точки по окружности. Второй закон Ньютона.	2
		Практическое занятие № 2. Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям.	2
2	Молекулярная физика и термодинамика	Практическое занятие № 3. Экспериментальные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева). Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.	2(2)*
3	Электричество и магнетизм	Практическое занятие № 4. Электрические заряды. Закон Кулон. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Проводник в электростатическом поле. Постоянный ток.	2(2)*
		Практическое занятие № 5. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	2
4	Колебания и волны	Практическое занятие № 6. Механические колебания. Электромагнитные колебания. Волны.	2
5.	Оптика	Практическое занятие № 7. Законы отражения. Зеркала. Законы преломления. Линзы.	2
		Практическое занятие № 8. Фотоэффект. (Квантовая физика)	2
6.	Атомная и ядерная физика	Практическое занятие № 9. Строение атомных ядер. Изотопы и изобары. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.	2
Итого часов:			18(4)*

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны учебно-методические и учебные пособия:

1. Макитова Д.Д., Ахкубекова С.Н., Алоев В.З. Физика. [ТЕКСТ] Учебное пособие. Методические указания к лабораторным работам по механике и молекулярной физике. Мин. Обр. науки РФ. №24-09Г. От 24.02.09. Москва, 2010 -84 с.

2. Ахкубекова С.Н., Макитова Д.Д., Алоев В.З. Физика. [ТЕКСТ] Методические указания по физике к лабораторным работам по электромагнетизму. Москва-2012. Мин. Обр. науки РФ. №03-12Г. От 14.03.12. Нальчик 2013. – 69с.

3. Ахкубекова С.Н. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» очной и заочной форм обучения. Нальчик. КБГАУ, 2017. 174с. Режим доступа <http://biblioclub.ru>

4. Кокоева М. Н. Учебное пособие к самостоятельной работе по физике для студентов аграрных вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров [Текст]: / М. Н. Кокоева. – Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых, 2016. – 400 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения соответственно 49 часа, из них 49 часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (0 ч. по очной форме), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1.	<p>Введение. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин.</p> <p>Закон сохранения импульса. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции (закон движения центра масс).</p> <p>Вращательное движение твердого тела. Вращательное движение. Вращающий момент. Момент инерции материальной точки относительно оси. Основной закон динамики вращения (второй закон Ньютона для вращательного движения). Импульс момента силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Аналогия между поступательное и вращательное движения.</p> <p>Деформация твердых тел. Упругая и пластическая деформация. Закон Гука для деформации растяжения или сжатия стержней. Диаграмма растяжения.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям: № 1. Определение модуля упругости рессоры методом изгиба; № 2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей методом Стокса.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: № 1. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение. Графическое представление равномерного и равноускоренного движения. Движение точки по окружности. Второй закон Ньютона. № 2. Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям.</p>	9	<p>[5] * Стр. 226-256 [2] * Стр.7-9</p> <p>[1] * Стр. 19-21</p> <p>[2] * Стр. 35-41</p> <p>[2] * Стр. 55-58</p> <p>[2] * Стр. 55-62</p> <p>[2] * Стр. 97-103</p> <p>[2] * Стр. 23-28</p> <p>[9] * Стр. 3-10</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
2.	<p>Основы термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.</p> <p>Явление переноса (диффузия, теплопроводность, внутреннее трение). Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. Коэффициент вязкости газов и жидкостей. Динамическая и кинематическая вязкость.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям: № 3. Определение коэффициента объемного расширения жидкостей методом Дюлонга и Пти.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: № 3. Экспериментальные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева). Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и</p>	8	<p>[11] * Стр. 3-11</p> <p>[1] * Стр. 94-96</p> <p>[2] * Стр.104-110</p> <p>[6] * Стр. 63-67</p> <p>[10] * Стр. 3-7</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета

	температура.			
3.	<p>Магнитное поле. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции.</p> <p>Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям: № 4. Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона; № 5. Определение числа Фарадея и заряда электрона.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: № 4. Электрические заряды. Закон Кулон. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Проводник в электростатическом поле. Постоянный ток. № 5. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</p>	19	<p>[1] * Стр. 205</p> <p>[3] * Стр. 24-33</p> <p>[3] * Стр. 34-41</p> <p>[1] * Стр. 147-78 [3] * Стр. 72-78 [1] * Стр. 177-185</p> <p>[6] * Стр. 100-110 [7] * Стр. 201-210</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
4.	<p>Волны. Понятие о волновых процессах. Бегущие и стоячие волны. Длина волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям: № 6. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки с известным периодом.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: № 6. Механические колебания. Электромагнитные колебания. Волны.</p>	7	<p>[1] * Стр. 281-288</p> <p>[3] * Стр. 125-130</p> <p>[2] * Стр. 63-68 [3] * Стр. 52-68 [6] * Стр. 125-137 [7] * Стр. 257-274</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
5.	<p>Законы преломления. Линзы. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Зависимость оптической силы линзы от показателя преломления и радиусов кривизны линзы.</p> <p>Фотоэффект. (Квантовая физика). Применение фотоэффекта. Фотоэлементы.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям: № 7. Исследование зависимости силы фототока от освещенности. № 8. Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: № 7. Законы отражения. Зеркала. Законы преломления. Линзы. № 8. Фотоэффект. (Квантовая физика)</p>	8(12)	<p>[3] * Стр. 109-117</p> <p>[3] * Стр. 140-142</p> <p>[3] * Стр. 140-145 [3] * Стр. 109-124 [7] * Стр. 297-316 [6] * Стр. 142-146</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
6.	<p>Атом и атомное ядро. Радиоактивность. Альфа-, бета - и гамма - лучи. Закон радиоактивного распада.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям: № 9. Изучение закона радиоактивного распада.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям: № 9. Строение атомных ядер. Изотопы и изобары. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.</p>	8	<p>[12] * Стр. 3-17</p> <p>[8] * Стр. 3-11</p> <p>[6] * Стр. 150-152 [12] * Стр. 3-8</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
7.	Подготовка к промежуточной аттестации	-	Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Сдача зачета
ИТОГО часов в семестре:		49		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение. Физические основы механики	УК-3, ОПК-4	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к проведению и выполнению практических и лабораторных занятий)
	Молекулярная физика и термодинамика.		
2	Электричество и магнетизм.	УК-3, ОПК-4	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к проведению и выполнению практических и лабораторных занятий)
	Колебания и волны		
3	Оптика	УК-3, ОПК-4	3-ий рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к проведению и выполнению практических и лабораторных занятий)
	Атом и атомное ядро		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных и общепрофессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту зачет «автоматом» - при 49 и более баллов.

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК- 3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

ОПК- 4 - способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

В процессе освоения образовательной программы по 36.03.02 «Зоотехния» компетенций УК-3, ОПК-4 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Зоотехния»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-3	Б1.О.05 Химия ФТД.01 Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма	1
	Б1.О.06 Физика Б1.О.10 Философия	2
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-4	Б1.О.05 Химия Б1.О.07 Введение в профессию	1
	Б1.О.06 Физика Б1.О.11 Зоология Б1.О.16 Биологическая химия Б2.О.01(У) Учебная практика общепрофессиональная	2
	Б1.О.21 Кормопроизводство с основами ботаники Б1.О.22 Математика Б1.О.38 Безопасность жизнедеятельности	3
	Б1.О.17 Механизация и автоматизация животноводства	4
	Б1.О.28 Технология первичной переработки продуктов животноводства Б1.О.34 Основы биотехнологии	8

	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
--	--	--

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций ИД-3 ук-3, ИД-1опк-4 на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-3 ук-3 Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата (2 этап)	Знать: принципы эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде.	Не знает принципы эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде.	Частично знаком с принципами эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде.	Достаточно владеет знаниями о принципах эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде.	В полной мере владеет принципами эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде.
	Уметь: учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности.	Не обладает умениями в рамках компетенции учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности	Частично обладает умениями обосновать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности	Умеет хорошо обосновать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности	В полной мере может учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности

	<u>Владеть:</u> навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата.	Не владеет навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата	Не в полной мере владеет навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата	Способен обеспечить на достаточном уровне планирование последовательности шагов для достижения заданного результата	Владеет на высоком уровне методами планирования последовательности шагов для достижения заданного результата
ИД-1 _{ОПК-4} Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач (2 этап)	<u>Знать:</u> основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач.	Не знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач.	Частично знаком с основными естественными, биологическими и профессиональными понятиями и методами решения общепрофессиональных задач.	Достаточно владеет знаниям об основных естественных, биологических и профессиональных понятиях и методах решения общепрофессиональных задач.	Отлично знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач.
	<u>Уметь:</u> обосновывать использование приборноинструментальной базы при решении общепрофессиональных задач.	Не умеет обосновывать использование приборноинструментальной базы при решении общепрофессиональных задач.	Частично умеет обосновывать использование приборноинструментальной базы при решении общепрофессиональных задач.	Хорошо умеет обосновывать использование приборноинструментальной базы при решении общепрофессиональных задач.	В полной мере может обосновывать использование приборноинструментальной базы при решении общепрофессиональных задач.
	<u>Владеть:</u> навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	Не владеет навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	Частично владеет навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	Хорошо владеет навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	Отлично владеет навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачету, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете, студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на зачете.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Средний уровень (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, многие учебные задания либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-3 ук-3, ИД-1опк-4 в процессе освоения образовательной программы.

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Раздел 1. Физические основы механики

Тема 1.1. Кинематика

1.1.1. Что называется механическим движением?

- а) движение, при котором материальная точка движется по прямой и за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения (или проходит одинаковые пути);
- б) движение, при котором за равные промежутки времени тело проходит различные (неодинаковые) пути;
- в) изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

1.1.2. Что называется материальной точкой?

- а) тело, которое ни при каких условиях не может деформироваться и при всех условиях расстояние между двумя точками (или точнее между частицами) этого тела остается постоянным;
- б) тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче можно пренебречь;
- в) точка приложения силы тяжести, действующей на тело при любом его положении в пространстве.

1.1.3. Какое движение называется поступательным?

- а) движение, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению;
- б) движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой, называемой осью вращения;
- в) движение, при котором за равные промежутки времени тело проходит различные (неодинаковые) пути.

1.1.4. Какое движение называется вращательным?

- а) движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой, называемой осью вращения;
- б) движение, при котором тело за равные промежутки времени проходит равные пути.
- в) движение тела только под действием силы тяжести из состояния покоя.

1.1.5. Что называется абсолютно твердым телом?

- а) тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче можно пренебречь;
- б) тело, которое ни при каких условиях не может деформироваться и при всех условиях расстояние между двумя точками (или точнее между частицами) этого тела остается постоянным;
- в) совокупность материальных точек, рассматриваемых как единое целое.

Тема 1.2. Динамика

1.2.1. Какому закону соответствует следующая формулировка? *Всякая материальная точка (тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит её изменить это состояние.*

- а) закону всемирного тяготения;
- б) второму закону Ньютона;
- в) первому закону Ньютона.

1.2.2. Какая система отсчета называется инерциальной?

- а) системы отсчета, в которых материальная точка или тело не сохраняют скорость движения неизменной;
- б) системы отсчета, в которых материальная точка покоится или движется прямолинейно и равномерно;
- в) системы отсчета, в которых первый закон Ньютона не выполняется.

1.2.3. Какому закону соответствует следующая формулировка: *Ускорение приобретаемое материальной точкой (телом), пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки (тела).*

- а) закону Гука;
- б) первому закону Ньютона;
- в) второму закону Ньютона.

1.2.4. Какая формула выражает второй закон Ньютона?

а) $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$; б) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$; в) $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$; г) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

1.2.5. Что называется импульсом (количеством движения) материальной точки?

- а) векторная величина, численно равная произведению массы материальной точки на ее скорость и имеющая направление скорости;
- б) произведение массы тела на его ускорение;
- в) векторная величина, равная первой производной угла поворота тела по времени.

Тема 1.3. Закон сохранения импульса

1.3.1. Что называется механической системой?

- а) группа тел, рассматриваемых совместно;
- б) совокупность материальных точек (тел), рассматриваемых как единое целое;
- в) тело отсчета, мысленно связанная с ним система координат и выбранный способ измерения времени, относительно которых рассматривается движение других тел.

1.3.2. Что называется внутренними силами?

- а) силы взаимодействия между материальными точками механической системы;
- б) силы, работа которых зависит только от начального и конечного положения движущейся материальной точки или тела и не зависит от формы траектории;
- в) силы, работа которых зависит от формы траектории.

1.3.3. Что называется внешними силами?

- а) силы, с которыми на материальные точки системы действуют внешние тела;
- б) силы, работа которых зависит от формы траектории;
- в) силы, с которыми действуют друг на друга материальные точки, всегда равны по модулю, противоположно направлены и действуют вдоль прямой, соединяющей эти точки.

1.3.4. Какие системы являются замкнутыми?

- а) механическая система тел, на которую не действуют внешние силы;
- б) система, относительно которой тело при компенсации внешних воздействий движется равномерно и прямолинейно;
- в) совокупность материальных точек (тел), рассматриваемых как единое целое.

1.3.5. Найдите закон сохранения импульса:

а) $E = E_k + E_n = \text{const}$; б) $\vec{p} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = \text{const}$; в) $\vec{p} = m \vec{v}_c$; г) $p = \frac{F}{S}$.

Тема 1.4. Вращательное движение твердого тела

1.4.1. Что такое момент инерции материальной точки относительно оси вращения?

- а) произведение массы материальной точки на квадрат ее расстояния до этой оси;
- б) произведение массы тела на его скорость;
- в) произведение модуля силы, действующей на твердое тело, на плечо силы этой силы относительно данной оси.

1.4.2. Что называется моментом вращающей силы?

- а) произведение вращающей силы на радиус окружности, описываемой точкой приложения силы;
- б) произведение массы материальной точки на квадрат ее расстояния до этой оси;
- в) произведение массы тела на его ускорение.

1.4.3. Найдите формулу момента инерции материальной точки относительно некоторой оси вращения:

- а) $\vec{p} = m\vec{v}$; б) $J = mr^2$; в) $M = Fd$; г) $L = J\omega$.

1.4.4. Укажите единицу момента инерции:

- а) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$; б) $\text{кг} \cdot \text{м}^2$; в) $\text{Н} \cdot \text{м}$; г) $\text{Дж}/\text{м}^3$.

1.4.5. Найдите основной закон динамики вращения (второй закон Ньютона для вращательного движения):

- а) $M = F \cdot r$; б) $\vec{M} = J\vec{\varepsilon}$; в) $M = F \cdot d$; г) $\vec{F} = m\vec{a}$.

Тема 1.5. Механическая работа. Энергия

1.5.1. Найдите формулу работы:

- а) $A = Fs \cos \alpha$; б) $A = E_{k_2} - E_{k_1}$; в) $A = -(E_{п_2} - E_{п_1})$; г) $Q = A$.

1.5.2. Что называется механической мощностью?

- а) величина, измеряемая отношением веса вещества к занимаемому объему;
- б) величина, характеризующая действие силы, перпендикулярной поверхности, на каждую единицу площади этой поверхности;
- в) величина, характеризующая быстроту совершения работы, равная отношению работы к промежутку времени, в течение которого она была совершена.

1.5.3. Что такое кинетическая энергия?

- а) энергия механического движения тела (системы тел), равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости;
- б) величина, равная произведению массы тела на ускорение свободного падения и высоту тела над поверхностью Земли;
- в) величина, равная половине произведения коэффициента жесткости и квадрата абсолютного удлинения тела.

1.5.4. Найдите формулу кинетической энергии:

- а) $E = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$; б) $E = mgh$; в) $E = \frac{mv^2}{2}$; г) $E = \frac{J\omega^2}{2}$;

1.5.5. Укажите формулу потенциальной энергии тела, поднятого над поверхностью земли:

- а) $E = mgh$; б) $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$; в) $E = \frac{k(\Delta x)^2}{2}$; г) $E = \frac{\sigma}{|\varepsilon|}$.

Тема 1.6. Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям

1.6.1. Что называется полной механической энергией?

- а) величина, равная сумме кинетической и потенциальной энергии тела;
- б) величина, равная произведению массы тела на ускорение свободного падения и высоту тела над поверхностью Земли;
- в) энергия механического движения тела (системы тел), равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости.

1.6.2. Найдите закон сохранения полной механической энергии:

а) $E = E_k + E_{\text{п}} = \text{const}$; б) $E = E_k + E_{\text{п}}$; в) $\vec{p} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = \text{const}$; г) $E = 2\pi^2 A^2 m v^2$.

1.6.3. Какому закону соответствует следующая формулировка? *Сумма кинетической и потенциальной энергии тел составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и упругости, остается постоянной*

- а) закону сохранения импульса;
- б) закону сохранения полной механической энергии;
- в) закону сохранения энергии.

1.6.4. В чем физическая сущность закона сохранения и превращения энергии?

- а) закон сохранения и превращения энергии – фундаментальный закон природы, он справедлив как для систем макроскопических тел так и для систем микротел;
- б) энергия никогда не исчезает и не появляется вновь, она лишь превращается из одного вида в другой;
- в) сумма кинетической и потенциальной энергии тел составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и упругости, остается постоянной.

1.6.5. Что называется ударом?

- а) явление изменения скоростей тел за очень малый промежуток времени их столкновения;
- б) изменение взаимного расположения частиц материальной среды, которое приводит к изменению формы и размеров тела;
- в) изменение длины тела под действием внешней силы.

Тема 1.7. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли

1.7.1. Что называется давлением?

- а) величина равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности;
- б) величина, измеряемая отношением веса вещества к занимаемому объему;
- в) величина, измеряемая массой вещества в единице объема.

1.7.2. Укажите уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости

а) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = \text{const}$; б) $S_1 v_1 = S_2 v_2 = \text{const}$; в) $pV = \text{const}$; г) $p = \frac{F}{S}$.

1.7.3. Найдите уравнение Бернулли

а) $S_1 v = S_2 v_2 = \text{const}$; б) $pV = \text{const}$; в) $pV = \frac{m}{\mu} RT$; г) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = \text{const}$.

1.7.4. Что называется гидростатическим давлением?

- а) величина $\rho v^2 / 2$;
- б) величина ρgh ;
- в) величина $\frac{\rho v^2}{2} + p$.

1.7.5. Что называется идеальной жидкостью?

- а) жидкость, в которой внутреннее трение (вязкость) полностью отсутствует;
- б) жидкость плотность которой всюду одинакова и не изменяется со временем;
- в) жидкость, находящаяся в динамическом равновесии со своим паром.

Тема 1.8. Гидродинамика вязкой жидкости

1.8.1. Что такое вязкость (внутреннее трение)?

- а) это свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части относительно другой;
- б) это переход вещества из твердого состояния в жидкое;
- в) это трение между поверхностью твердого тела и жидкой средой, окружающей его, в которой тело движется.

1.8.2. Определить уравнение Ньютона для течения вязкой жидкости:

а) $F = ma$; б) $F_c = \eta \frac{dv}{dx} \cdot S$; в) $F_c = 6\pi\eta r v$; г) $P = mg$.

1.8.3. Величина dv/dx показывает, как быстро меняется скорость при переходе от слоя к слою в направлении x , перпендикулярно направлению движения слоев, и называется:

- а) частотой;
- б) градиентом скорости;
- в) градиентом потенциала.

1.8.4. Как зависит вязкость жидкости от температуры?

- а) с повышением температуры жидкости он быстро падает;
- б) с повышением температуры жидкости он увеличивается;
- в) с повышением температуры жидкости он не изменяется.

1.8.5. Укажите формулу для определения вязкости жидкости по методу Стокса:

а) $Q = \frac{(p_1 - p_2)\pi R^4}{8\eta l}$; б) $F_c = \eta \frac{dv}{dx}$; в) $Re = \frac{\rho <v> d}{\eta}$; г) $\eta = \frac{d^2 g(\rho_1 - \rho_2)}{18l}$.

Тема 1.9. Деформация твердых тел

1.9.1. Что называется деформацией?

- а) изменение формы и размеров тел под действием внешних сил;
- б) явление изменения скоростей тел за очень малый промежуток времени их столкновения;
- в) изменение длины тела под действием внешней силы.

1.9.2. Что называется упругой деформацией?

- а) деформация, сохраняющаяся после прекращения действия внешних сил;
- б) деформация, исчезающая после прекращения действия внешней силы;
- в) явление изменения скоростей тел за очень малый промежуток времени их столкновения.

1.9.3. Что называется пластической деформацией?

- а) деформация, исчезающая после прекращения действия внешней силы;
- б) деформация, сохраняющаяся после прекращения действия внешних сил;
- в) изменение длины тела под действием внешней силы.

1.9.4. Что называется абсолютным удлинением?

- а) изменение длины тела под действием внешней силы;
- б) изменение взаимного расположения частиц материальной среды, которое приводит к изменению формы и размеров тела;
- в) физическая величина, равная отношению модуля силы упругости к площади сечения тела.

1.9.5. Что называется относительным удлинением?

- а) отношение абсолютного удлинения к длине образца;
- б) изменение длины тела под действием внешней силы;
- в) изменение взаимного расположения частиц материальной среды, которое приводит к изменению формы и размеров тела.

Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Экспериментальные газовые законы

2.1.1. Что называют изотермическим процессом?

- а) процесс изменения давления газа в зависимости от объема, протекающий при неизменной температуре;
- б) процесс изменения объема газа в зависимости от температуры, протекающий при неизменном давлении;
- в) процесс изменения давления газа в зависимости от температуры, протекающий при неизменном объеме.

2.1.2. Какому закону соответствует следующая формулировка? *Для данной массы газа при постоянной температуре ($T = \text{const}$) давление газа изменяется обратно пропорционально объему, (т.е. для данной массы газа произведение давления на объем есть величина постоянная):*

- а) закону Бойля – Мариотта;
- б) закону Гей – Люссака;
- в) закону Шарля.

2.1.3. Что называется изобарическим процессом?

- а) процесс изменения давления газа в зависимости от температуры, протекающий при неизменном объеме;
- б) процессы изменения давления газа в зависимости от объема, протекающий при неизменной температуре;
- в) процесса изменения объема газа в зависимости от температуры, протекающий при неизменном давлении.

2.1.4. Какому закону соответствует следующая формулировка? *Для данной массы газа при постоянном объеме ($V = \text{const}$) давление газа изменяется линейно с температурой*

- а) закону Бойля – Мариотта;
- б) закону Шарля;
- в) закону Гей – Люссака.

2.1.5. Как связана абсолютная температура с температурой Цельсия?

- а) $T = t + 273$; б) $T = t - 273$; в) $T = t / 273$; г) $T = 273 \cdot t$.

Тема 2.2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа

2.2.1. Укажите основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа:

- а) $p = nkT$; б) $p = \frac{2}{3} n_0 \bar{E}_n$; в) $\bar{E}_n = \frac{3}{2} kT$; г) $\frac{pV}{T} = \text{const}$.

2.2.2. Определите значение постоянной Больцмана

- а) $1,013 \cdot 10^5$ Па; б) $8,31$ Дж / (моль · К); в) $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж / К; г) $9,8$ м/с².

2.2.3. Как связано давление газа с температурой и концентрацией молекул?

- а) $p = \frac{2}{3} n_0 \bar{E}_n$; б) $p = nkT$; в) $\frac{pV}{T} = \text{const}$; г) $\bar{E}_n = \frac{3}{2} kT$.

2.2.4. Основное уравнение было выведено (в современной форме)

- а) немецким физиком Клаузиусом;
- б) французским физиком Гей – Люссаком;
- в) английским физиком Стоксом;
- г) французским физиком Клапейроном.

2.2.5. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа устанавливает:

- а) зависимость между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул;
- б) зависимость между средней кинетической энергией поступательного движения молекул газа и температурой;
- в) зависимость между давлением газа, температурой и концентрацией молекул.

Тема 2.3. Закон для распределения молекул идеального газа по скоростям

2.3.1. Укажите формулу средней квадратичной скорости молекул газа:

- а) $v = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; б) $v = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; в) $\bar{v} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; г) $v = A\omega\cos(\omega t + \varphi_0)$.

2.3.2. Укажите формулу средней арифметической скорости молекул газа:

- а) $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$; б) $v = \sqrt{\frac{8RT}{\mu}}$; в) $v = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; г) $v = \frac{\lambda}{T}$.

2.3.3. Укажите формулу наиболее вероятной скорости:

- а) $v = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; б) $v = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; в) $v \approx \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; г) $v = \frac{s}{t}$.

2.3.4. Укажите закон для распределения молекул идеального газа по скоростям:

$$\text{а) } f(v) = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} v^2 e^{-mv^2/(2\pi T)}; \quad \text{б) } n = n_0 e^{-\frac{\Delta W}{KT}};$$

$$\text{в) } p = p_0 e^{-\frac{mg}{KT}(h-h_0)}; \quad \text{г) } \bar{v} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}.$$

2.3.5. Определите барометрическую формулу:

$$\text{а) } n = n_0 e^{-\frac{\Delta W}{km}}; \quad \text{б) } p = p_0 e^{-\frac{mg}{km}(h-h_0)}; \quad \text{в) } \frac{p}{T} = \text{const}; \quad \text{г) } k = \frac{R}{N_A}.$$

Тема 2.4. Основы термодинамики

2.4.1. Что изучает термодинамика?

а) раздел физики, в котором изучаются физические свойства тел в различных агрегатных состояниях на основе рассмотрения их молекулярного строения, сил взаимодействия между частицами, образующими тела, и характера теплового движения этих частиц;

б) раздел физики, в котором изучают свойства макроскопических тел, т. е. систем, состоящих из очень большого числа частиц (молекул, атомов, ионов и других), исходя из свойств частиц и взаимодействий между ними;

в) раздел физики, изучающий различные виды механических движений, причины их возникновения и условия относительного покоя;

г) раздел физики, в котором изучаются наиболее общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями.

2.4.2. Найдите первое начало термодинамики:

$$\text{а) } Q = \Delta U + A; \quad \text{б) } Q = cm(T_2 - T_1); \quad \text{в) } Q = I^2 RT; \quad \text{г) } A = Q_1 - Q_2.$$

2.4.3. Укажите единицу количества теплоты:

а) °С; б) Дж; в) Дж / К; г) К.

2.4.4. Что представляет собой тепловая машина?

а) устройство, превращающее внутреннюю энергию топлива в механическую;

б) прибор, в котором осуществляется такое преобразование переменного тока определенной частоты, при котором напряжение увеличивается или уменьшается в несколько раз почти без потери мощности;

в) устройство, преобразующее различные виды энергии в электрическую;

г) устройство, преобразующее световую энергию в энергию электрического тока.

2.4.5. Какому закону соответствует следующая формулировка? *Количество теплоты, переданное системе, расходуется на изменение ее внутренней энергии ΔU и работу A системы против внешних сил.*

а) первому закону Ньютона;

б) первому закону термодинамики;

в) первому закону фотоэффекта;

г) первому закону электролиза.

Тема 2.5. Явление переноса (диффузия, теплопроводность, внутреннее трение)

2.5.1. Что называется диффузией?

а) явление проникновения молекул одного вещества в другое;

б) явление вылета электронов с поверхности нагретого металла;

в) явление вырывания электронов из вещества под действием света;

г) явление выделения вещества на электродах при прохождении тока через электролит.

2.5.2. Явление диффузии можно наблюдать:

а) только в газах;

б) только в жидкостях;

в) только в твердых телах;

г) в газах, жидкостях и твердых телах.

2.5.3. При диффузии осуществляется перенос:

- а) вещества примеси;
- б) количество движения;
- в) количество теплоты.

2.5.4. При внутреннем трении осуществляется перенос:

- а) количества теплоты;
- б) количества движения;
- в) вещества примеси.

2.5.5. При теплопроводности осуществляется перенос:

- а) количества движения;
- б) вещества примеси;
- в) количества теплоты.

Тема 2.6. Фазовые равновесия и фазовые превращения

2.6.1. Что называется диаграммой состояния или диаграммой равновесия фаз?

- а) график зависимости p от T ;
- б) график зависимости V от T ;
- в) график зависимости V от t ;
- г) график зависимости p от V .

2.6.3. Определите уравнение Ван – Дер – Ваальса для любой массы газа m :

а) $(p + \frac{m^2}{\mu^2} \cdot \frac{a}{V^2})(V - \frac{m}{\mu}b) = \frac{m}{\mu}RT$; б) $pV = \frac{m}{\mu}RT$; в) $pV_{\mu} = RT$; г) $(p + \frac{a}{V_{\mu}^2})(V_{\mu} - b) = RT$.

2.6.4. Укажите уравнение Ван – Дер – Ваальса для моля газа:

а) $pV_{\mu} = RT$; б) $(p + \frac{a}{V_{\mu}^2})(V_{\mu} - b) = RT$; в) $(p + \frac{m^2}{\mu^2} \cdot \frac{a}{V^2})(V - \frac{m}{\mu}b) = \frac{m}{\mu}RT$; г) $pV = \frac{m}{\mu}RT$.

2.6.5. Температура, выше которой газ нельзя превратить в жидкость никаким давлением, а ниже которой газ можно превратить в жидкость при некотором давлении, тем меньше чем ниже температура называется:

- а) абсолютной температурой;
- б) температурой кипения;
- в) критической температурой.

Раздел III. Электричество и магнетизм

Тема 3.1. Электрические заряды. Закон Кулона

3.1.1. Чему равен элементарный заряд?

а) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; б) $1,6 \cdot 10^{19}$ Кл; в) $9 \cdot 10^9$ Н · м² / Кл²; г) $1,67 \cdot 10^{-11}$ Н · м² / кг².

3.1.2. Какой закон напоминает закон Кулона?

а) закон всемирного тяготения; б) закон сохранения импульса; в) второй закон Ньютона; г) закон Бойля-Мариотта.

3.1.3. Электрическая постоянная ϵ_0 связана с коэффициентом k выражением:

а) $k = \frac{F \cdot r^2}{|q_1| \cdot |q_2|}$; б) $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$; в) $k = \frac{P}{\Delta l}$; г) $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon}$.

3.1.4. Закон Кулона имеет вид:

$$\text{а) } F = k \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{\epsilon r^2}; \text{ б) } F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}; \text{ в) } E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2}; \text{ г) } \vec{F} = q\vec{E}.$$

3.1.5. Диэлектрическая проницаемость среды – это:

а) физическая величина, характеризующая электрические свойства вещества и показывающая, во сколько раз сила взаимодействия зарядов в данной среде меньше силы их взаимодействия в вакууме; б) физическая величина, равная отношению силы, с которой электрическое поле действует на точечный электрический заряд, к значению этого заряда; в) физическая величина, характеризующая интенсивность электромагнитных взаимодействий; г) физическая величина, равная отношению силы, с которой электрическое поле действует на точечный электрический заряд, к значению этого заряда.

Тема 3.2. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля

3.2.1. Укажите формулу напряженности электрического поля:

$$\text{а) } E = E_k + E_n; \text{ б) } E = k \cdot \frac{|q|}{r^2}; \text{ в) } \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}; \text{ г) } E = -\frac{d\varphi}{dr}.$$

3.2.2. Определите формулу напряженности точечного заряда:

$$\text{а) } \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}; \text{ б) } \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n; \text{ в) } E = E_k + E_n; \text{ г) } E = k \cdot \frac{q}{r^2}.$$

3.2.3. Какому закону (принципу или теореме) соответствует следующая формулировка? *Если в данной точке пространства различные заряженные частицы создают электрические поля с напряжённостями \vec{E}_1 , \vec{E}_2 и т. д., то вектор напряженности электрического поля равен сумме векторов напряженностей всех электрических полей.*

а) принципу суперпозиции; б) теореме Гаусса; в) закону Кулона; г) закону сохранения электрических зарядов.

3.2.4. Какому закону (принципу или теореме) соответствует следующая формулировка? *Поток напряженности, пронизывающей любую замкнутую поверхность, окружающую электрические заряды, пропорционален алгебраической сумме окруженных зарядов.*

а) теореме Остроградского-Гаусса; б) принципу суперпозиции; в) закону Кулона; г) закону сохранения электрических зарядов.

3.2.5. Какая формула устанавливает связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля?

$$\text{а) } A = q \cdot (\varphi_1 - \varphi_2); \text{ б) } E = -\frac{d\varphi}{dr}; \text{ в) } \varphi = \frac{A}{q}; \text{ г) } \varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r}.$$

Тема 3.3. Проводник в электростатическом поле

3.3.1. Чему равна поверхностная плотность заряда?

$$\text{а) } \rho = m/V; \text{ б) } \sigma = q/S; \text{ в) } w = \frac{W_2}{V}; \text{ г) } C = \frac{q}{U}.$$

3.3.2. Найдите формулу емкости плоского конденсатора:

$$\text{а) } C = C_1 + C_2 + \dots + C_n; \text{ б) } C = \frac{q}{U}; \text{ в) } C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}; \text{ г) } C = \frac{q}{\varphi}.$$

3.3.3. Определите формулу для расчета энергии поля заряженного конденсатора:

$$\text{а) } W = W_k + W_n; \text{ б) } W = \frac{CU^2}{2}; \text{ в) } W = \frac{\epsilon\epsilon_0 E^2 V}{2}; \text{ г) } W = \frac{\mu\mu_0 H^2 V}{2}.$$

3.3.4. Найдите формулу энергии электрического поля:

$$\text{а) } W = W_k + W_n; \text{ б) } W = \frac{mv^2}{2}; \text{ в) } W = \frac{qU}{2}; \text{ г) } W = \frac{\epsilon\epsilon_0 E^2 V}{2}.$$

3.3.5. Чему равна объемная плотность энергии электростатического поля?

а) $w = \frac{\mu \mu_0 H^2}{2}$; б) $w = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 E^2}{2}$; в) $W = \frac{LI^2}{2}$; г) $W = \frac{q^2}{2C}$.

Тема 3.4. Постоянный ток

3.4.1. Найдите формулу электрической проводимости проводника:

а) $\gamma = \frac{1}{\rho}$; б) $G = \frac{1}{R}$; в) $\rho = \frac{RS}{l}$; г) $j = I / S$.

3.4.2. Найдите закон Ома в дифференциальной форме:

а) $I = U / R$; б) $I = q / t$; в) $\vec{j} = \gamma \vec{E}$; г) $j = \gamma E$.

3.4.3. Найдите формулу закона Джоуля - Ленца в дифференциальной форме

а) $w = \rho j^2$; б) $\rho = \frac{1}{\gamma}$; в) $w = \gamma E^2$; г) $w = \frac{W_{эл}}{V}$.

3.4.4. Укажите уравнение, выражающее первое правило Кирхгофа:

а) $\sum_{i=1}^n q_i = const$; б) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i$; в) $\sum_{i=1}^n I_i = 0$; г) $N = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i$.

3.4.5. Укажите уравнение, выражающее второе правило Кирхгофа:

а) $\sum_{i=1}^n I_i = 0$; б) $\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i$; в) $\sum_{i=1}^n q_i = const$; г) $N = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i$.

Тема 3.5. Магнитное поле

3.5.1. Если по двум параллельным проводникам протекают токи в одном направлении, то проводники:

- а) притягиваются;
- б) отталкиваются;
- в) не взаимодействуют;
- г) ответ неоднозначен.

3.5.2. Укажите единицу магнитной индукции в СИ:

- а) Вб; б) Тл; в) Гн/м; г) А/м.

3.5.3. На проводнике с током в магнитном поле действует сила:

- а) Лоренца; б) Кулона; в) Ампера; г) все три силы.

3.5.4. По какому правилу определяется направление силы Ампера?

- а) по правилу Ленца;
- б) по правилу правого винта;
- в) по правилу правой руки;
- г) по правилу левой руки.

3.5.5. Какая из приведенных ниже формул определяет выражение для силы Лоренца?

- а) $F = -kx$; б) $F = mg$; в) $F = qvB \sin \alpha$; г) $F = IBl \sin \alpha$.

Тема 3.6. Электромагнитная индукция

3.6.1. Магнитный поток определяется выражением:

а) $\Phi = BS \cos \alpha$; б) $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$; в) $F = qvB \sin \alpha$; г) $F = IBl \sin \alpha$.

3.6.2. Какая физическая величина имеет единицу 1 вебер?

- а) магнитная индукция;
- б) индуктивность;
- в) магнитный поток;
- г) ЭДС индукции.

3.6.3. Какая формула выражает закон электромагнитной индукции?

а) $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$; б) $\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ст}}}{\Delta q}$; в) $\mathcal{E} = I/(R+r)$; г) $\mathcal{E} = Bvl \sin \alpha$.

3.6.4. Укажите формулу энергии магнитного поля:

а) $W = \frac{mv^2}{2}$; б) $W = \frac{LI^2}{2}$; в) $W = mgh$; г) $W = \frac{kx^2}{2}$.

3.6.5. Укажите формулу плотности энергии магнитного поля:

а) $w = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 E^2}{2}$; б) $w = \frac{\mu \mu_0 H^2}{2}$; в) $w = \frac{W}{V}$; г) $W = \frac{\mu \mu_0 H^2 V}{2}$.

Раздел IV. Колебания и волны

Тема 4.1. Механические колебания

4.1.1. Какое движение называется колебательным?

а) движения или процессы, характеризующиеся той или иной степенью повторяемости во времени;

б) движение, при котором материальная точка движется по прямой и за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения (или проходит одинаковые пути);

в) движение, при котором за равные промежутки времени тело проходит различные (неодинаковые) пути;

г) движение, при котором за любые промежутки времени скорость увеличивается на одинаковое значение.

4.1.2. Какие колебания называются свободными?

а) движение тела только под действием силы тяжести из состояния покоя;

б) колебания под действием внешних периодически изменяющихся сил;

в) колебания, которые происходят под действием сил, возникающих в самой системе;

г) механическое движение тела, траекторией движения которого является кривая линия.

4.1.3. Какие колебания называются вынужденными?

а) движение, при котором любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению;

б) движение, при котором все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой, называемой осью вращения.

в) колебания под действием внешних периодически изменяющихся сил;

г) колебания, которые происходят под действием сил, возникающих в самой системе.

4.1.4. Укажите формулу периода колебаний пружинного маятника?

а) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; б) $T = \frac{2\pi}{\omega}$; в) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; г) $T = \frac{2\pi r}{v}$.

4.1.5. Укажите ответы, в которых единицы амплитуды колебаний, частоты колебаний, период колебаний, энергии и коэффициента жесткости пружины расположены в соответствующей последовательности:

а) м; с; Гц; Дж; Н/м; б) м; Гц; с; Дж; Н/м; в) м; Гц; с; Н/м; Дж; г) Н/м; с; Гц; м; Дж.

Тема 4.2. Электромагнитные колебания

4.2.1. Что называется колебательным контуром?

а) электрическая цепь, состоящая из последовательно соединенных конденсатора емкостью C , катушки с индуктивностью L и электрического сопротивления R ;

б) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и нагрузки сопротивлением R ;

в) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и конденсатора емкостью C ;

г) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и катушки с индуктивностью L .

4.2.2. Укажите формулу Томсона:

а) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; б) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; в) $T = \frac{2\pi r}{v}$; г) $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

4.2.3. Укажите формулу действующего значения напряжения:

а) $U = IR$; б) $U = I\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$; в) $U = Cq$; г) $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$.

4.2.4. Укажите формулу полного сопротивления цепи переменного тока:

а) $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$; б) $R = \frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2}$; в) $R = \rho \frac{l}{S}$; г) $Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$.

4.2.5. Укажите формулу закона Ома для переменного тока с последовательным включением активного, емкостного и индуктивного сопротивлений:

а) $I = U / \sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$; б) $I = U / \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$; в) $I = \frac{U}{R}$; г) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$.

Тема 4.3. Волны

4.3.1. Что называется волновым процессом (или волной)?

- а) процесс распространения колебаний в сплошной среде с течением времени;
- б) процесс, характеризующийся той или иной степенью повторяемости во времени;
- в) колебания, которые происходят под действием сил, возникающих в самой системе;
- г) колебания под действием внешних периодически изменяющихся сил

4.3.2. Что называется продольной волной?

- а) волны, в которых колебания частиц среды происходят в направлении распространения волны;
- б) волны, в которых колебания частиц среды происходят перпендикулярно направлению распространения волны;
- в) волны, образующиеся при наложении двух бегущих волн, распространяющихся навстречу друг другу с одинаковыми частотами и амплитудами;
- г) волны, все точки которых совершают колебания с одинаковой амплитудой, но с различными фазами.

4.3.3. Что называется поперечной волной?

- а) волны, источники которых имеют одинаковую частоту, а фазы колебаний совпадают или отличаются на некоторую постоянную, не зависящую от времени величину;
- б) упругие (механические) волны с частотой превышающей 20 000 Гц;
- в) волны, в которых колебания частиц среды происходят в направлении распространения волны;
- г) волны, в которых колебания частиц среды происходят перпендикулярно направлению распространения волны.

4.3.4. Что представляет собой дифракционная решетка?

- а) совокупность большого числа очень узких параллельных щелей шириной a , разделенных непрозрачными промежутками шириной b ;
- б) совокупность взаимно перпендикулярных линий на стеклянной пластинке, находящихся друг от друга на малых расстояниях;
- в) совокупность большого числа щелей шириной 1 мм, расположенных на малых и равных расстояниях друг от друга.

4.3.5. Каков порядок следования цветов в дифракционных спектрах?

- а) красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий, голубой, фиолетовый;
- б) красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый;
- в) фиолетовый, синий, голубой, зеленый, оранжевый, желтый, красный;
- г) красный, желтый, оранжевый, голубой, синий, зеленый, фиолетовый.

Тема 5.1. Законы отражения. Зеркала

5.1.1. Человек стоял перед плоским зеркалом, затем отошел от него на расстояние 1 м. Как изменится величина изображения?

а) уменьшится; б) увеличится; в) не изменится.

5.1.2. Указать характеристики изображения предмета в плоском зеркале:

а) мнимое, прямое, равное по величине самому предмету;

б) мнимое, прямое, уменьшенное;

в) мнимое, прямое, увеличенное;

г) мнимое, обратное, увеличенное.

5.1.3. Укажите формулу сферического зеркала:

$$\text{а) } \pm \frac{1}{F} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}; \quad \text{б) } -\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}; \quad \text{в) } \frac{1}{F} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}.$$

5.1.4. Укажите формулу увеличения зеркала:

$$\text{а) } k = \frac{|AB|}{|A'B'|}; \quad \text{б) } k = \frac{d}{f}; \quad \text{в) } k = \frac{|A'B'|}{|AB|} = \frac{f}{d}.$$

5.2.5. Где надо расположить предмет, чтобы получить мнимое, увеличенное, прямое изображение в вогнутом зеркале?

а) между фокусом и двойным фокусом;

б) в фокусе F ;

в) между фокусом и полюсом зеркала.

Тема 5.2. Законы преломления. Линзы

5.2.1. При переходе луча в оптически менее плотную среду угол преломления:

а) меньше угла падения;

б) равен углу падения;

в) больше угла падения.

5.2.2. Укажите формулу линзы:

$$\text{а) } \pm \frac{1}{F} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}; \quad \text{б) } -\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}; \quad \text{в) } \frac{1}{F} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}.$$

5.2.3. Укажите единицу оптической силы линзы:

а) Дп; б) м; в) м^{-1} .

5.2.4. Каким является изображение предмета в рассеивающей линзе?

а) мнимое, прямое, уменьшенное;

б) мнимое, обратное, уменьшенное;

в) мнимое, прямое, увеличенное.

5.2.5. Где надо расположить предмет, чтобы получить мнимое, увеличенное, прямое изображение в собирающей линзе?

а) между фокусом и линзой;

б) между фокусом и двойным фокусом;

в) в фокусе F .

Тема 5.3. Фотоэффект (квантовая физика)

5.3.1. Что называется фотоэффектом?

а) явление вырывания электронов из атомов и молекул вещества под действием света;

б) покрытие металлических изделий тонким слоем других металлов для предохранения от окисления и придания поверхности более красивого вида;

в) явление вылета электронов с поверхности нагретого металла;

г) явление изменения скоростей тел за очень малый промежуток времени их столкновения.

5.3.2. В чем состоит различие между внешним и внутренним фотоэффектом?

а) при внешнем фотоэффекте из вещества вылетают электроны, а при внутреннем – остаются в нем;

б) при внешнем фотоэффекте из вещества вылетают электроны, а при внутреннем – ионы;

в) никакой принципиальной разницы между внутренним и внешним фотоэффектом нет.

5.3.3. Укажите формулу энергии фотона:

а) $E_k = h\nu - A_b$; б) $\varepsilon = h\nu$; в) $\varepsilon = A_{ct} / \Delta q$; г) $E_k = \frac{mv^2}{2}$.

5.3.4. Укажите формулу Эйнштейна для внешнего фотоэффекта:

а) $h\nu = A_b + \frac{mv}{2}$; б) $\varepsilon = h\nu$; в) $v_{min} = \frac{A_b}{h}$; г) $\lambda_{max} = \frac{hc}{A_b}$.

5.3.5. От чего зависит скорость электрона при фотоэффекте?

- а) от температуры;
- б) от работы выхода;
- в) от силы света;
- г) от частоты светового кванта.

Раздел VI. Атом и атомное ядро

Тема 6.1. Атом и атомное ядро

6.1.1. В состав ядра атома входят следующие частицы:

- а) только протоны;
- б) нейтроны и протоны;
- в) протоны и электроны;
- г) нейтроны и электроны.

6.1.2. Как называются протоны и нейтроны вместе?

- а) изотопами;
- б) нуклонами;
- в) изобарами.

6.1.3. Какой формулой связаны между собой массовое число, зарядовое число и число нейтронов в ядре?

- а) $Z = A + N$; б) $A = Z + N$; в) $N = A + Z$; г) $A = Z - N$.

6.1.4. Что называют изотопами?

- а) элементы, атомы которых имеют одинаковое число протонов в ядре, но различные массовые числа;
- б) элементы, атомы которых имеют одинаковые массовые числа, но различное число протонов в ядре;

6.1.5. Что называют изобарами?

- а) элементы, атомы которых имеют одинаковое число протонов в ядре, но различные массовые числа;
- б) элементы, атомы которых имеют одинаковые массовые числа, но различное число протонов в ядре.

7.3.3. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1 рейтинг контроль

1. **Кинематика.** Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело.

2. **Динамика.** Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона.

3. **Закон сохранения импульса.**

4. **Вращательное движение твердого тела.** Вращающий момент. Момент инерции материальной точки относительно оси. Основной закон динамики вращения (второй закон Ньютона для вращательного движения).

5. **Механическая работа. Энергия.** Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тел при гравитационном взаимодействии. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

6. **Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям.** Закон сохранения энергии в механике. Физическая сущность закона сохранения и превращения энергии.

7. **Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.** Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли.

8. **Гидродинамика вязкой жидкости.** Вязкость (внутреннее трение). Коэффициент вязкости. Определение

коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.

9. **Деформация твердых тел.** Упругая и пластическая деформация.

10. **Экспериментальные газовые законы.** Экспериментальные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей – Люссака, Шарля. Графики этих законов. Абсолютная температура.

11. **Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.** Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Зависимость давления газа от температуры.

12. **Закон для распределения молекул идеального газа по скоростям.** Распределение числа молекул по скоростям. Барометрическая формула.

13. **Основы термодинамики.** Первое начало термодинамики.

14. **Явление переноса (диффузия, теплопроводность, внутреннее трение).**

15. **Фазовые равновесия и фазовые превращения.** Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая точка.

2 рейтинг контроль

1. **Электрические заряды. Закон Кулона.** Элементарный электрический заряд. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость вещества.

2. **Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля.** . Напряженность электрического поля. Напряженность электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

3. **Проводник в электростатическом поле.** Емкость плоского конденсатора. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

4. **Постоянный ток.** Закон Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.

5. **Магнитное поле.** Взаимодействие параллельных токов. Сила Ампера и сила Лоренца.

6. **Электромагнитная индукция.** Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

7. **Механические колебания.** Свободные и вынужденные колебания. Пружинный и математический маятники. Амплитуда, фаза, период, частота.

8. **Электромагнитные колебания.** Колебательный контур. Формула Томсона. Закон Ома для цепи переменного тока.

9. **Волны.** Понятие о волновых процессах. Дифракционная решетка.

3 рейтинг контроль

1. **Законы отражения. Зеркала.** Плоское зеркало. Сферические зеркала. Формула сферического зеркала.

2. **Законы преломления. Линзы.** Законы преломления света. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Оптическая сила линзы.

3. **Фотоэффект. (Квантовая физика).** Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Энергия фотона. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

4. **Атом и атомное ядро.** Строение атомных ядер. Изотопы и изобары.

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Кинематика. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело. Поступательно и вращательное движение тела.

2. Прямолинейное, равномерное и равнопеременное движение. Графическое представление равномерного и равноускоренного движения.

3. Движение точки по окружности. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами

4. Динамика. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Инертность тел. Масса. Плотность вещества. Сила. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона.

5. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции (закон движения центра масс).

6. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Связь между приращением кинетической энергии тела и работой, приложенных к телу сил. Потенциальная энергия тел при гравитационном взаимодействии. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Связь между изменением потенциальной энергии и работой.

7. Закон сохранения энергии в механике. Внутренняя энергия. Работа (силы трения, силы тяжести и силы упругости) при перемещении материальной точки или тела по замкнутой траектории. Физическая сущность закона сохранения и превращения энергии. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные (непотенциальные) силы.

8. Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям.

9. Общие свойства жидкостей и газов. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли.

10. Вязкость (внутреннее трение). Коэффициент вязкости. Течение по трубе. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.
11. Определение коэффициента вязкости по методу Стокса. Формула Пуазейля и ее применение.
12. Упругая и пластическая деформации. Закон Гука для деформации растяжения и сжатия стержней. Диаграмма растяжения.
13. Экспериментальные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Графики этих законов. Абсолютная температура.
14. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Универсальная газовая постоянная.
15. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
16. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Зависимость давления газа от температуры.
17. Скорость поступательного движения молекул газа. Распределение числа молекул по скоростям. (Распределение Максвелла).
18. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
19. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
20. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики.
21. Фазы и фазовые превращения. Тройная точка. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
22. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая точка.
23. Элементарный электрический заряд. Электрические заряды. Электризация тел. Способы электризации. Закон сохранения электрического заряда. Проводники и диэлектрики. Закон Кулона. Точечный заряд. Диэлектрическая проницаемость вещества.
24. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле.
25. Электрический диполь. Электростатическая теорема Гаусса. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
26. Проводник в электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Емкость плоского конденсатора. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.
27. Постоянный ток. Условия существования тока. Закон Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
28. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Правила Кирхгофа.
29. Магнитное поле. Взаимодействие параллельных токов. Сила Ампера и сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции.
30. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
31. Понятие о колебательном движении. Свободные и вынуждаемые колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Пружинный и математический маятники. Гармонические колебания. Смещение. Амплитуда, фаза, период, частота. Уравнение движения. Скорость и ускорение при колебательных движениях. Графическое описание колебательных движений. Энергия колеблющегося тела.
32. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Формула Томсона.
33. Переменный ток. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Мощность в цепи с активным сопротивлением. Действующие значения силы тока и напряжения. Емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Векторная диаграмма.
34. Понятие о волновых процессах. Связь между длиной волны, скоростью волны и периодом (частотой) колебаний. Бегущие и стоячие волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решетка.
35. Прямолинейное распространение света. Понятие луча. Законы отражения света. Плоское зеркало. Построение изображений в плоском зеркале.
36. Сферические зеркала. Построение изображения в сферических зеркалах. Формула сферического зеркала. Увеличение зеркала.
37. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Явление полного отражения. Предельный угол полного отражения.
38. Тонкие линзы. Зависимость оптической силы линзы от показателя преломления и радиусов кривизны линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Увеличение даваемое линзами.
39. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах.
40. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Энергия фотона. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Фотоэлементы.
41. Строение атомных ядер. Изотопы и изобары. Дефект массы и энергия связи атомных ядер.
42. Удельная энергия связи ядра. Устойчивость атомных ядер. Ядерные силы.
43. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2010. – 560 с.
2. Грабовский, Р.И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для вузов – 12-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2012. – 607 с.
3. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: учебное пособие – 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Книжный мир, 2008. – 328 с.
4. Макитова Д.Д., Ахкубекова С.Н., Алоев В.З. Физика. [ТЕКСТ] Учебное пособие. Методические указания к лабораторным работам по механике и молекулярной физике. Мин. Обр. науки РФ. №24-09Г. От 24.02.09. Москва, 2010 -84 с.
5. Ахкубекова С.Н., Макитова Д.Д., Алоев В.З. Физика. [ТЕКСТ] Методические указания по физике к лабораторным работам по электромагнетизму. Москва-2012. Мин. Обр. науки РФ. №03-12Г. От 14.03.12. Нальчик 2013. – 69с.
6. Ахкубекова С.Н. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» очной и заочной форм обучения. Нальчик. КБГАУ, 2017. 174с. Режим доступа <http://biblioclub.ru>

Дополнительная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 4 т. Т.1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст]: учебное пособие для вузов - М.: КНОРУС, 2009. – 528 с.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 4 т. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Текст]: учебное пособие для вузов - М.: КНОРУС, 2009. – 576 с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 4 т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Текст]: учебное пособие для вузов - М.: КНОРУС, 2009. – 368 с.
4. Савельев, И.В. Курс общей физики: в 4 т. Т.4. Сборник вопросов и задач по общей физике [Текст]: учебное пособие для вузов - М.: КНОРУС, 2009. – 384 с.
5. Детлаф, А.А., Яворский, Б.М. Курс физики [Текст]: учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1989. – 608 с.
6. Кокоева М. Н. Учебное пособие к самостоятельной работе по физике для студентов аграрных вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров [Текст]: / М. Н. Кокоева. – Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых, 2016. – 400 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- Сетевая электронная библиотека
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>

- <http://seb.e.lanbook.com/>
ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- Антиплагиат.ВУЗ 5.0
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- Гарант
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Физика»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.
- Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:
- повторение лекционного материала;
 - подготовки к семинарам (практическим занятиям);
 - изучения учебной и научной литературы;
 - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
 - решения задач, выданных на практических занятиях;
 - подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
 - подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
 - выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
 - выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
 - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Физика» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Система «Антиплагиат»	www.antiplagiat.ru
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	http://www.garant.ru;
Консультат Плюс.	http://www.consultant.ru.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
--------	--------------------	---	--

1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, проектор, ноутбук, экран настенный.
2.	Практические занятия	Аудитории для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель.
3.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий кабинет физики	Доска аудиторная, специализированная мебель. Лабораторное оборудование (*)
4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки.	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет.

(*) Лабораторное оборудование:

Технические (аналитические) весы; разновес к весам (содержит 20 гирь, начиная с 500 г и кончая 10 мг); твердые тела (тонущее и плавающее); стеклянный сосуд с водой (глицерином); тонкая проволока; фильтровальная бумага;

Машина Атвуда (при ней кольцевая платформа, электромагнит, основные грузы и набор добавочных грузов), секундомер, замыкатель тока;

Прибор, состоящий из шкива, четырех стержней и четырех грузов (маятник Обербека), груз, штангенциркуль, масштабная линейка, секундомер;

Установка, набор пружин и грузов, секундомер, линейка;

Кронштейн с закрепленной проволокой, испытуемое тело, два (или три) цилиндрических грузов, штангенциркуль, масштабная линейка, секундомер;

Математический маятник, секундомер, линейка или измерительная лента;

Установка для определения модуля упругости рессоры методом изгиба, испытуемые пластины с прямоугольным сечением из разных материалов, индикатор для измерения малых перемещений, штангенциркуль, набор грузов, масштабная линейка;

Установка для определения вязкости по методу Стокса, шарики, микрометр (или штангенциркуль), секундомер, линейка;

Прибор для определения коэффициента линейного расширения; стержневые образцы; штатив; стеклянные пробирки; индикатор малых перемещений; термометр лабораторный от 5 до 150 °С; штангенциркуль; прибор Дюлонга и Пти, линейка или штангенциркуль; нагреватель (электрическая плитка); колба для воды; резиновая трубка;

Прибор для изучения газовых законов, термометр на терморезисторе, манометр технический, банка стеклянная (3 л), кусочки льда, парообразователь, электрическая плитка или любой другой нагреватель (можно заменить сосудом с кипящей водой), гальванометр;

Реохорд, набор сопротивлений, магазин сопротивлений, гальванометр, ключ, источник постоянного тока, соединительные провода;

Электрическая ванна с раствором медного купороса, выпрямитель ВС-24, ВС-4-12 (или батарея аккумуляторов), вставка для электродов, электроды медные, выключатель демонстрационный, амперметр, реостат, секундомер (или часы), весы, разновес к весам (содержит 20 гирь, начиная с 500 г и кончая 10 мг), электроплитка, соединительные провода;

Ящик с песком и с двумя введенными в песок штепселями, два плоских электрода, металлическое кольцо, полукольцо и треугольный контур, лейка с водой и трамбовка, масштабная линейка и тонкий металлический стержень с заостренным концом, электрогенератор звуковой частоты, телефон, электронный осциллограф;

Катушка индуктивности, конденсатор, регулятор напряжения, вольтметр, миллиамперметр, соединительные провода;

Прибор для определения длины световой волны на подставке, дифракционная решетка с известным периодом, источник света;

Оптическая скамья, два источника света, выпуклое зеркало, источник питания, соединительные провода.

Оптическая скамья, две линзы (собирающая и рассеивающая), лампа-осветитель, экран со шкалой, предмет;

Изучение радиометрической установки Б-4 и снятие кривой распада β – активных изотопов атмосферного воздуха.