

**,Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

---



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

Физика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По специальности** «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

**Кафедра** «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация (степень) выпускника *специалист*

**Разработчик:**

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 11.03.2019 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/Т.В. Хоменко/

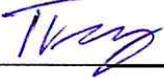
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Пожарная безопасность»  / О.М. Шиккульская /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  / И.В. Аксютина /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  / Р.А. Рудикова /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  / С.В. Трутнев /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  / Р.С. Хаибрикешова /  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3. Содержание практических занятий	11
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	14
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	14
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Образовательные технологии	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	17
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	17
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью учебной дисциплины «Физика» является формирование основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей возможность использования новых физических принципов в областях техники по данной специальности.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование научного мышления и современного естественно-научного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- освоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-39 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

### **знать:**

- основные законы и понятия физики в их логической целостности и последовательности (ОК-1);
- основные типы ошибок экспериментальных измерений и методы их расчета (ПК-39).

### **уметь:**

- решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики (ПК-1);
- рассчитывать ошибки экспериментальных измерений, строить графики, оценивать результаты измерений, составлять отчеты и делать выводы по результатам эксперимента (ПК-39).

### **владеть:**

- способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию (ОК-1);
- навыками проведения эксперимента по предложенной методике, навыками расчета ошибок эксперимента и подготовки отчета по его результатам (ПК-39).

## **3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета**

Дисциплина Б1.Б.11 «Физика» реализуется в рамках базовой части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:** «Математика», «Физика», «Информатика», изучаемых в средней школе.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Форма обучения	Очная	Заочная
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 3 з.е.; 3 семестр – 3 з.е. <b>всего - 9 з.е.</b>	1 семестр – 2 з.е.; 2 семестр – 3 з.е.; 3 семестр – 4 з.е.; <b>всего - 9 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 36 часов. <b>всего - 72 часа</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа; <b>всего - 8 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов. <b>всего - 54 часа</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 2 часа. <b>всего - 8 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	1- семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов. <b>всего - 54 часа</b>	1 - семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа. <b>всего - 10 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 54 часа; 2 семестр – 54 часа; 3 семестр – 36 часов; <b>всего – 144 часа</b>	1 семестр – 60 часов; 2 семестр – 102 часа; 3 семестр – 136 часов. <b>всего - 298 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 1	семестр – 2
Контрольная работа №2	семестр – 2	семестр – 3
Контрольная работа №3	семестр – 3	семестр – 3
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 1 семестр – 2 семестр – 3	семестр – 2 семестр – 3
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная					
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Физические основы классической механики	54	1	9	9	9	27	контрольная работа №1, экзамен	
2	Молекулярная физика. Термодинамика	54	1	9	9	9	27		
3	Электричество и магнетизм	108	2	18	18	18	54	контрольная работа №2, экзамен	
4	Колебания и волны. Волновая оптика.	54	3	18	9	9	18	контрольная работа №3, экзамен	
5	Квантовая, атомная и ядерная физика	54	3	18	9	9	18		
<b>Итого:</b>		<b>324</b>		<b>72</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>144</b>		

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Физические основы классической механики	72	1	4	4	4	60	-
2	Молекулярная физика. Термодинамика	54	2	1	1	1	51	контрольная работа №1, экзамен
3	Электричество и магнетизм	54	2	1	1	1	51	
4	Колебания и волны. Волновая оптика.	72	3	1	1	2	68	контрольная работа №2, №3, экзамен
5	Квантовая, атомная и ядерная физика	72	3	1	1	2	68	
<b>Итого:</b>		<b>324</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>298</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Физические основы механики	<p>Введение. Физические основы механики. Важнейшие этапы истории физики.</p> <p>Элементы кинематики точки. Система отсчета. Физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение.</p> <p>Кинематика вращательного движения. Основные кинематические характеристики вращательного движения.</p> <p>Движение по окружности. Связь величин поступательного и вращательного движений.</p> <p>Элементы динамики частиц. Основная задача динамики.</p> <p>Динамические характеристики материальной точки. Сила. Масса как мера инертности.</p> <p>Силы в природе. Законы Ньютона.</p> <p>Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия.</p> <p>Потенциальная энергия.</p> <p>Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса.</p> <p>Закон движения центра инерции.</p> <p>Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.</p> <p>Элементы механики твердого тела. Уравнения равновесия твердого тела. Момент инерции, момент силы, момент импульса.</p> <p>Работа вращательного движения. Кинетическая энергия тела, совершающего поступательное и вращательное движение.</p> <p>Принцип относительности в механике. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Элементы релятивистской динамики. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца.</p> <p>Релятивистский импульс. Полная энергия частицы. Элементы механики сплошных сред. Кинематическое описание движения жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Элементы физики прочности твердых тел.</p> <p>Упругая и пластическая деформация. Закон Гука.</p>
2	Молекулярная физика. Термодинамика	<p>Элементы молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Макросостояние, макропараметры. Идеальный газ.</p> <p>Изопроцессы. Эмпирические законы Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Физический смысл температуры и давления.</p> <p>Элементы статистической физики. Функции распределения.</p> <p>Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла.</p> <p>Распределение Больцмана. Энтропия. Статистический вес.</p> <p>Элементы термодинамики. Первое начало термодинамики.</p> <p>Энтропия. Статистический вес Термодинамические потенциалы. Теплоемкость многоатомных газов. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД. Фазы. Фазовые переходы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</p> <p>Явления переноса. Диффузия, внутреннее трение,</p>

		теплопроводность. Законы физической кинетики. Физический смысл коэффициентов.
3	Электричество и магнетизм	<p>Электрическое поле в вакууме. Классическая электродинамика. Заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Электрический диполь. Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение. Электрическое поле в вакууме. Работа поля. Потенциал поля и его связь с напряженностью. Идеальный проводник в электрическом поле. Емкость проводников.</p> <p>Электрическое поле в вакууме. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия взаимодействия электрических зарядов, заряженных проводников, заряженных конденсаторов. Электрическое поле в веществе</p> <p>Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. ЭДС. Источника тока. Правила Кирхгофа.</p> <p>Магнитное поле. Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитная индукция. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Поток и циркуляция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Виток с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле соленоида. Индуктивность. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции при размыкании и замыкании электрической цепи. Магнитная энергия. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.</p> <p>Электромагнитное поле. Потенциалы. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Плотность энергии. Плотность потока энергии.</p>
4	Колебания и волны. Волновая оптика.	<p>Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость распространения. Плоские электромагнитные волны.</p> <p>Физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Динамика гармонических колебаний. Резонанс</p> <p>Электромагнитные колебания. Контур Томсона. Вынужденные колебания в контуре. Дифференциальные уравнения и их решения.</p> <p>Механические волны. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. Волновые процессы. Интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия механических волн.</p> <p>Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Свет, как электромагнитная волна. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция света. Принципы Ферма, Гюйгенса-Френеля. Виды дифракции. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии.</p> <p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Способы поляризации. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы.</p> <p>Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.</p>

		Групповая скорость. Поглощение света. Электронная теория дисперсии. Рассеяние света.
5	Квантовая, атомная и ядерная физика	<p>Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Квантовая гипотеза. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Давление света. Эффект Комптона.</p> <p>Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств света.</p> <p>Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновые свойства микрочастиц.</p> <p>Квантовые состояния. Задание состояния микрочастицы. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Дифракция нейтронов на кристалле. Вероятность в квантовой теории.</p> <p>Временное и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор.</p> <p>Теория атома водорода по Бору.</p> <p>Строение атома. Модель Томсона. опыты Резерфорда. Модель Резерфорда. Спектральные закономерности излучения атома водорода. Теория Бора. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца.</p> <p>Спектр атома водорода по Бору</p> <p>Атом водорода в квантовой механике. 1-S состояние электрона в атоме водорода.</p> <p>Опыты Штерна и Герлаха. Спин. Принцип тождественности в квантовой механике. Принцип Паули.</p> <p>Ядерные реакции. Законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика. Синтез атомных ядер. Управляемые термоядерные реакции.</p>

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Физические основы механики	<p>Методы статистической обработки результатов измерений</p> <p>Исследование прямолинейного движения на примере машины Атвуда</p> <p>Определение момента инерции маятника Обербека</p> <p>Определение моментов инерции тел и оценка момента сил трения</p>
2	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение вязкости воздуха методом истечения из капилляра
3	Электричество и магнетизм	<p>Изучение процесса заряда и разряда конденсатора</p> <p>Изучение петли гистерезиса и измерение свойств ферромагнетика</p> <p>Взаимная индукция</p>
4	Колебания и волны. Волновая оптика.	<p>Цепи переменного тока. Реактивные сопротивления</p> <p>Свободные колебания.</p> <p>Физический и математический маятники.</p> <p>Дифракция лазерного излучения</p> <p>Изучение видимого света с помощью спектроскопа</p>

5	Квантовая, атомная и ядерная физика	Фотодиод. Внешний фотоэффект. Исследование характеристик фотоэлемента с внешним фотоэффектом.
---	-------------------------------------	--

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Физические основы классической механики	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела. Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела Законы сохранения
2	Молекулярная физика. Термодинамика	Основы молекулярно-кинетической теории газов Основы термодинамики
3	Электричество и магнетизм	Электрическое поле в вакууме Электрическое поле в веществе Постоянный ток Магнитное поле в вакууме Магнитное поле в веществе Электромагнитная индукция
4	Колебания и волны. Волновая оптика.	Гармонические колебания Электромагнитные колебания Интерференция и дифракция света Дисперсия и поляризация света Квантовая оптика
5	Квантовая, атомная и ядерная физика	Элементы квантовой физики. Принцип неопределенности Гейзенберга Квантовые состояния. Уравнение Шредингера. Атом водорода. Серийные закономерности

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Физические основы классической механики	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к экзамену	[1], [2], [4], [5], [6], [7],[9], [11], [16], [17]
2	Молекулярная физика. Термодинамика	Фазы. Фазовые переходы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явления переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Законы физической кинетики. Физический смысл коэффициентов. Подготовка к практическому	[1], [4], [5], [6], [8], [11], [16]

		<p>занятию.</p> <p>Подготовка к лабораторному занятию.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №1</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	
3	Электричество и магнетизм	<p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовка к лабораторному занятию.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №2</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	[1], [2], [4], [5], [6], [12], [14], [18]
4	Колебания и волны. Волновая оптика.	<p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовка к лабораторному занятию.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №3</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	[1], [2], [4], [5], [6], [10], [13], [15], [19]
5	Квантовая, атомная и ядерная физика	<p>Амплитуда вероятностей. Дифракция нейтронов на кристалле. Ядерные реакции. Законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика. Синтез атомных ядер. Управляемые термоядерные реакции.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовка к лабораторному занятию.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №3</p>	[1], [3], [4], [5], [6], [13], [15], [19]

### заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Физические основы классической механики	<p>Инварианты преобразований. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Элементы релятивистской динамики. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца. Релятивистский импульс.</p> <p>Элементы механики сплошных сред. Кинематическое описание движения жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное</p>	[1], [2], [4], [5], [6], [7],[9], [11], [16], [17]

		течение вязкой жидкости. Элементы физики прочности твердых тел. Упругая и пластическая деформация. Закон Гука.	
2	Молекулярная физика. Термодинамика	Физический смысл температуры и давления. Элементы статистической физики. Функции распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Энтропия. Статистический вес. Фазы. Фазовые переходы. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явления переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Законы физической кинетики. Физический смысл коэффициентов. Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка к экзамену	[1], [4], [5], [6], [8], [11], [16]
3	Электричество и магнетизм	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции при размыкании и замыкании электрической цепи. Магнитная энергия. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Потенциалы. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Плотность энергии. Плотность потока энергии. Подготовка к экзамену	[1], [2], [4], [5], [6], [12], [14], [18]
4	Колебания и волны. Волновая оптика.	Скорость распространения. Плоские электромагнитные волны. Физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Динамика гармонических колебаний. Резонанс Электромагнитные колебания. Контур Томсона. Вынужденные колебания в контуре. Дифференциальные уравнения и	[1], [2], [4], [5], [6], [10], [13], [15], [19]

		<p>их решения.</p> <p>Механические волны. Фазовая и групповая скорости. Энергия волны. Волновые процессы. Интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия механических волн.</p> <p>Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Свет, как электромагнитная волна. Когерентность и монохроматичность световых волн.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №2, №3</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	
5	Квантовая, атомная и ядерная физика	<p>Вероятность в квантовой теории.</p> <p>Временное и стационарное уравнения Шредингера.</p> <p>Стационарные состояния.</p> <p>Частица в одномерной потенциальной яме.</p> <p>Туннельный эффект.</p> <p>Гармонический осциллятор.</p> <p>Спектр атома водорода по Бору</p> <p>Атом водорода в квантовой механике. 1-S состояние электрона в атоме водорода.</p> <p>Опыты Штерна и Герлаха.</p> <p>Спин. Принцип тождественности в квантовой механике. Принцип Паули.</p> <p>Амплитуда вероятностей. Дифракция нейтронов на кристалле. Ядерные реакции. Законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика.</p> <p>Синтез атомных ядер. Управляемы термоядерные реакции.</p> <p>Подготовка к контрольной работе №2, №3</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	<p>[1], [3], [4], [5], [6], [13], [15], [19]</p>

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 тема: «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика»

Контрольная работа №2 тема: «Электричество. Магнетизм»

Контрольная работа №3 тема: «Волновая оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики»

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

### Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Физика», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Физика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции

сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Физика» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Старостина И. А., Бурдова Е. В., Кондратьева О. И., Казанцев С. А., Поливанов М. А. Краткий курс общей физики: учебное пособие, Казань: Издательство КНИТУ, 2014, 377 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=428788](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428788)

Кингсеп А. С., Локшин Г. Р., Ольхов О. А. Основы физики: Курс общей физики: учебник. В 2 т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика М.: Физматлит, 2007, 704 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=82178](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=82178)

Барсуков О. А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии. М.: Физматлит, 2011, 560 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457408](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457408)

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

2. Трофимова, Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2012, 537 с.

3. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. М.: Кнорус, 2007 г, 279 с.

4. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 2008, 327 с.

Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие: в 5 т. Т. 1. Механика. М.: Физматлит, 2014, 560 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=275610](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275610)

Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие: в 5 т. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. М.: Физматлит, 2014, 544 стр. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=275624](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=275624)

Алешкевич, В. А., Деденко Л. Г., Караваев В. А. Курс общей физики. Механика: учебник, М.: Физматлит, 2011, 472 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=69337](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69337)

Алешкевич, В. А., Деденко Л. Г., Караваев В. А. Курс общей физики. Оптика: учебник, М.: Физматлит, 2010, 336 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=69335](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=69335)

#### ***в) перечень учебно-методического обеспечения:***

11. Евсина, Е.М. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по физике. Разделы: Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики, - 2015, Астрахань, АИСИ, 128 с. <http://edu.aucu.ru>

12. Соболева, В.В. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по физике. Разделы: Электричество и магнетизм. Колебания и волны. -2015, Астрахань, АИСИ, 75с. <http://edu.aucu.ru>

13. Евсина, Е.М., Соболева В.В. Учебно-методическое пособие по практическим занятиям по физике. Разделы: Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики. - 2015, Астрахань, АИСИ, 119с. <http://edu.aucu.ru>

14. Соболева, В.В. Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике для студентов заочного обучения. Разделы: «Электричество и магнетизм. Колебания». - Астрахань, АИСИ, 2015. – 116 с. <http://edu.aucu.ru>

15. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие к решению и выполнению контрольных работ по физике для студентов заочного обучения. Разделы: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» - Астрахань, АИСИ. - 2015. – 72 с. <http://edu.aucu.ru>

16. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие к решению и выполнению контрольных работ по физике для студентов заочного обучения. Разделы: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика» - Астрахань, АИСИ, 2015. – 77 с. <http://edu.aucu.ru>

17. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие для лабораторных работ по физике. Разделы: «Механика» - Астрахань, АИСИ. - 2015. – 127 с. <http://edu.aucu.ru>

18. Соболева, В.В. Учебно – методическое пособие для лабораторных работ. Разделы: «Электричество. Магнетизм» - Астрахань, АИСИ. - 2015. – 122 с. <http://edu.aucu.ru>

19. Евсина, Е.М. Учебно – методическое пособие для лабораторных работ по физике. Разделы: «Волновая и квантовая оптика» - Астрахань, АИСИ. - 2015. – 137 с. <http://edu.aucu.ru>

**8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>);

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>);

Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>Аудитория для лекционных занятий:</p> <p>414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №208, 408 главный учебный корпус</p> <p>414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 209 учебный корпус №10</p>	<p><b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№408, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№201, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№203, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№207, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№209, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p>
2.	<p>Аудитория для практических занятий:</p> <p>414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, учебный корпус №9, аудитория №101</p> <p>414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207, 209 учебный корпус №10</p>	<p><b>№101, учебный корпус №9</b> Комплект учебной мебели</p> <p><b>№201, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели</p> <p><b>№203, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели</p> <p><b>№207, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели</p> <p><b>№209, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели</p>
3.	<p>Аудитория для лабораторных занятий:</p> <p>414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитория №201 учебный корпус №10</p>	<p><b>№201, главный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Модульные учебные комплексы (ООО «Опытные приборы» г. Новосибирск): Модульный учебный комплекс МУК-М1 «Механика 1»; Модульный учебный комплекс МУК-М2 «Механика 2»; Модульный учебный комплекс МУК-ЭМ1 (Электричество и магнетизм 1); Модульный учебный комплекс МУК-МФТ (Молекулярная физика и термодинамика) Модульный учебный комплекс МУК-ЭМ2 (Электричество и магне-</p>

		тизм 2); Модульный учебный комплекс МУК-ОВ (Волновая оптика); Модульный учебный комплекс МУК-ОК (Квантовая оптика).
4.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций:  414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №204, 408 главный учебный корпус  414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101 учебный корпус №9  414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207 учебный корпус №10	<b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели <b>№408, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели <b>№101, учебный корпус №9</b> Комплект учебной мебели <b>№201, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели <b>№203, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели <b>№207, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели
5.	Аудитория для текущей и промежуточной аттестации: 414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории. №204, 408 главный учебный корпус 414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, аудитория №101 учебный корпус №9 414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201, 203, 207 учебный корпус №10	<b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели <b>№408, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели <b>№101, учебный корпус №9</b> Комплект учебной мебели <b>№201, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели <b>№203, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели <b>№207, учебный корпус №10</b> Комплект учебной мебели
6.	Аудитория для самостоятельной работы:  414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории № 207, 209, 211, 312 главный учебный корпус	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет <b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет <b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:  414056 г. Астрахань,	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: учебный корпус №10, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории №201 а

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Физика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**

**«Физика»**  
(наименование дисциплины)

**на 2020 - 2021 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,

протокол № 8 от 23.03.2020 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор  
(занимаемая должность,  
ученая степень и ученое звание)

  
\_\_\_\_\_   
подпись

/Т.В. Хоменко /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины внесены следующие изменения:

***б) дополнительная учебная литература:***

Физика. Вводный курс: основы молекулярной физики и термодинамики : [16+] / Н. Ю. Петров, Е. И. Кренева, Н. В. Тарасенко, М. Р. Мирсияпов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 132 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576198>

Составители изменений и дополнений:

к.т.н., доцент  
(занимаемая должность,  
ученая степень и ученое звание)

  
\_\_\_\_\_   
(подпись)

/Е.М. Евсина /  
И.О. Фамилия

Председатель МКС «Пожарная безопасность»

д.т.н., профессор  
(занимаемая должность,  
ученая степень и ученое звание)

  
\_\_\_\_\_   
подпись

/О.М. Шиккульская /  
И.О. Фамилия

«23» 03 2020 г.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Физика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

Кафедра «Систем автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация (степень) выпускника *специалист*

**Разработчик:**

К.Т.Н., доцент

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/Е. М. Евсина/

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы дисциплины разработаны для учебного плана 2019 г.

Оценочные и методические материалы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 8 от 11. 03. 2019 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/Т.В. Хоменко/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Пожарная безопасность»



(подпись)

/ О.М. Шиккульская /

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

/ И.В. Аксютина /

И. О. Ф.

Специалист УМУ



(подпись)

/ Р.А. Рудикова /

И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	8
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.3. Шкала оценивания	11
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	25

**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОК – 1:</b> Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Знать:</b> основные законы и понятия физики в их логической целостности и последовательности	X	X	X	X	X	Опрос устный: «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика» вопросы: 1-11 Опрос устный раздел: «Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-11 Опрос устный раздел: «Колебания и волны. Волновая оптика» «Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы: 1-7
	<b>Уметь:</b> решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики	X	X	X	X	X	Контрольная работа №1 по теме: «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика» задачи № 1-11 Контрольная работа №2 по теме: «Электричество. Магнетизм» задачи № 1-6 Контрольная работа №3 по теме: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной фи-

							зики» задачи №1-11
	<b>Владеть:</b>						
	способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	X	X	X	X	X	Коллоквиум №1 раздел: «Физические основы классической механики. Основы молекулярной физики и термодинамики»: вопросы: 1-13 Коллоквиум №2 раздел: «Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-11 Коллоквиум №3 раздел: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы:1-21 Экзамен раздел: «Физические основы классической механики. Основы молекулярной физики и термодинамики»: вопросы: 1-13 Экзамен раздел: «Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-11 Экзамен раздел: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы:1-21 Защита лабораторной работы раздел: «Физические основы классической механики. Основы молекулярной физики и термодинамики»: вопросы: 1-11 Защита лабораторной работы раздел: «Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-2

							Защита лабораторной работы раздел: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы: 1-4
<b>ПК – 39:</b> способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<b>Знать:</b>						
	основные типы ошибок экспериментальных измерений и методы их расчета	X	X	X	X	X	Опрос устный: «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика» вопросы: 1-11 Опрос устный раздел: «Электричество. Магнетизм» вопросы: 1-11 Опрос устный раздел: «Колебания и волны. Волновая оптика» «Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы: 1-7
	<b>Уметь:</b>						
	рассчитывать ошибки экспериментальных измерений, строить графики, оценивать результаты измерений, составлять отчеты и делать выводы по результатам эксперимента	X	X	X	X	X	Контрольная работа №1 по теме: «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика» задачи № 1-11 Контрольная работа №2 по теме: «Электричество. Магнетизм» задачи № 1-6 Контрольная работа №3 по теме: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» задачи №1-11
<b>Владеть:</b>							
навыками проведения эксперимента по предложенной методике, навыками расчета ошибок экс-	X	X	X	X	X	Коллоквиум №1 раздел: «Физические основы классической механики. Основы молекулярной физики и термодинамики»: вопросы: 1-13	

	<p>перимента и подготовки отчета по его результатам</p>					<p>Коллоквиум №2 раздел: «Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-11 Коллоквиум №3 раздел: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы:1-21 Экзамен раздел: «Физические основы классической механики. Основы молекулярной физики и термодинамики»: вопросы: 1-13 Экзамен раздел: «Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-11 Экзамен раздел: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы:1-21 Защита лабораторной работы раздел: «Физические основы классической механики. Основы молекулярной физики и термодинамики»: вопросы: 1-11 Защита лабораторной работы раздел: «Электричество и магнетизм»: вопросы: 1-2 Защита лабораторной работы раздел: «Оптика. Квантовая механика. Основы атомной и ядерной физики» вопросы:1-4</p>
--	---	--	--	--	--	---

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля**

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Опрос устный	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОК - 1 - Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Знает</b> (ОК-1) - основные законы и понятия физики в их логической целостности и последовательности	Обучающийся не знает и не понимает основные законы и понятия физики в их логической целостности и последовательности	Обучающийся знает основные законы и понятия физики в их логической целостности и последовательности в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает основные законы и понятия физики в их логической целостности и последовательности в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает основные законы и понятия физики в их логической целостности и последовательности в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет</b> (ОК-1) - решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики	Обучающийся не умеет решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики	Обучающийся умеет решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики	Обучающийся умеет решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет решать и анализировать задачи с использованием основных законов и понятий физики в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет</b> (ОК-1) - способностью абстрактно мыслить, анализировать получаемую информацию	Обучающийся не владеет навыками современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента	Обучающийся владеет навыками использования современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента	Обучающийся владеет навыками использования современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента	Обучающийся владеет навыками использования современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента

		та	физического эксперимента в типовых ситуациях.	физического эксперимента в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	эксперимента в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК -39 – способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<b>Знает</b> (ПК -39) - основные типы ошибок экспериментальных измерений и методы их расчета	Обучающийся не знает и не понимает основные типы ошибок экспериментальных измерений и методы их расчета	Обучающийся знает основные типы ошибок экспериментальных измерений и методы их расчета в типовых ситуациях.	Обучающийся знает основные типы ошибок экспериментальных измерений и методы их расчета в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает основные типы ошибок экспериментальных измерений и методы их расчета и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет</b> (ПК -39) - рассчитывать ошибки экспериментальных измерений, строить графики, оценивать результаты измерений, составлять отчеты и делать выводы по результатам эксперимента	Обучающийся не умеет рассчитывать ошибки экспериментальных измерений, строить графики, оценивать результаты измерений, составлять отчеты и делать выводы по результатам эксперимента	Обучающийся умеет рассчитывать ошибки экспериментальных измерений, строить графики, оценивать результаты измерений, составлять отчеты и делать выводы по результатам эксперимента в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет рассчитывать ошибки экспериментальных измерений, строить графики, оценивать результаты измерений, составлять отчеты и делать выводы по результатам эксперимента в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся умеет рассчитывать ошибки экспериментальных измерений, строить графики, оценивать результаты измерений, составлять отчеты и делать выводы по результатам эксперимента, в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Владеет</b> (ПК -39) - навыками проведения	Обучающийся не владеет навыками проведения	Обучающийся владеет навыками проведения	Обучающийся владеет навыками проведения	Обучающийся владеет навыками проведения

	ками проведения эксперимента по предложенной методике, навыками расчета ошибок эксперимента и подготовки отчета по его результатам	эксперимента по предложенной методике, навыками расчета ошибок эксперимента и подготовки отчета по его результатам	эксперимента по предложенной методике, навыками расчета ошибок эксперимента и подготовки отчета по его результатам, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи в типовых ситуациях.	эксперимента по предложенной методике, навыками расчета ошибок эксперимента и подготовки отчета по его результатам, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	проведения эксперимента по предложенной методике, навыками расчета ошибок эксперимента и подготовки отчета по его результатам, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	--	--	---	--	--

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**Раздел 1 «Физические основы классической механики»**

**Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»**

**2.1. Экзамен**

*а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

<b>№ п/п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика». Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между физическими явлениями из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика». Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика». Неполно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика». Демонстрируются поверхностные знания вопроса из данных разделов физики, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине «Физика» из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика». Не раскрываются причинно-

		следственные связи между физическими явлениями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
--	--	--

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)  
 б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика», допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика», но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика» или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика», в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика» (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3. Опрос устный

- а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение 3)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания 3 разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал 3 разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика» последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания 3 разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика», но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика», допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 2.4. Коллоквиум

- а) типовые вопросы к коллоквиуму (Приложение 4)*
- б) критерии оценивания*

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических задач из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»

## 2.5. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания к лабораторным работам (Приложение 5)*
- б) критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.

6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика».
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат из разделов: «Физические основы классической механики. Молекулярная физика и термодинамика»

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**Раздел 3. «Электричество и магнетизм»**

**2.6. Экзамен**

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение б)  
 б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы из разделов «Электричество и магнетизм» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разде-

		лов физики. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы из разделов: «из разделов «Электричество и магнетизм» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разделов физики. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения поставленных вопросов из разделов «Электричество и магнетизм». Неполно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разделов физиков. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине физика из разделов «Электричество и магнетизм». Не раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разделов физики. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.7. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 7)
- б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета из разделов «Электричество и магнетизм»
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов из разделов «Электричество и магнетизм»
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает мате-

		риал, допускает искажение фактов из разделов «Электричество и магнетизм»
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы из разделов «Электричество и магнетизм»
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы из разделов «Электричество и магнетизм»
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием из разделов «Электричество и магнетизм» (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, а также выполнена не самостоятельно.

## 2.8. Опрос устный

- а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение 8)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания из разделов «Электричество и магнетизм»; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно из разделов «Электричество и магнетизм».
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания из разделов «Электричество и магнетизм»,

		но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание из разделов «Электричество и магнетизм», допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 2.9. Коллоквиум

- а) типовые вопросы к коллоквиуму (Приложение 9)  
 б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения из разделов «Электричество и магнетизм»
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении задач из разделов «Электричество и магнетизм»
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении заданий из разделов «Электричество и магнетизм»
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении задач из разделов «Электричество и магнетизм»

## 2.10. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания для лабораторной работы (Приложение 10)

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат из разделов «Электричество и магнетизм».
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов «Электричество и магнетизм»
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов из разделов «Электричество и магнетизм»
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат из разделов «Электричество и магнетизм»

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**Раздел 4: «Колебания и волны. Волновая оптика»**

**Раздел 5: «Квантовая, атомная и ядерная физика»**

**2.11. Экзамен**

*а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 11)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика» излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разделов. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика» излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разделов физики. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика». Неполно раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разделов физики. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика» непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между физическими явлениями данных разделов физики. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.12. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 12)
- б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»

### 2.13. Опрос устный

а) типовые вопросы к опросу устному (Приложение 13)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика».
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика», но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика», допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### 2.14. Коллоквиум

- а) типовые вопросы к коллоквиуму (Приложение 5)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на коллоквиуме учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент демонстрирует: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
2	Хорошо	Студент демонстрирует: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении задач на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
3	Удовлетворительно	Студент демонстрирует: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении заданий на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении задач на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»

### 2.15. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания к лабораторной работе (Приложение 15)  
б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оп-

		тика. Квантовая, атомная и ядерная физика».
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат на поставленные вопросы из разделов: «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
4.	Контрольная работа	Раз в семестр	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Тетрадь для контрольных работ, журнал успеваемости преподавателя

**Раздел 1 «Физические основы классической механики»**

**Раздел 2 «Молекулярная физика. Термодинамика»**

**Экзамен**

**Типовые вопросы:**

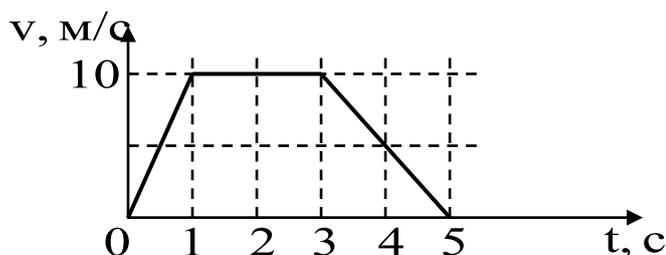
**(Владеть: ОК-1, ПК-39)**

1. Дать определение: материальная точка, траектория, путь, перемещение, средняя скорость и ускорение, мгновенная скорость и ускорение.
2. Дать определение: абсолютных величин скорости и ускорения, тангенциального и нормального ускорений.
3. Сформулировать законы Ньютона для поступательного и вращательного движений.
4. Записать основное уравнение динамики вращательного движения для системы материальных точек и твердого тела.
5. Записать теорему Штейнера.
6. Записать формулы для определения работы, мощности, энергии поступательного движения.
7. Сформулировать законы: сохранения количества движения, сохранения энергии, сохранения момента импульса.
8. Записать основные параметры МКТ.
9. Сформулировать законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
10. Записать уравнение Менделеева – Клапейрона.
11. Записать основное уравнение МКТ.
12. Записать формулы определения внутренней энергии идеального газа, работы в термодинамике.
13. Записать закон сохранения энергии в термодинамике (закрытые системы).

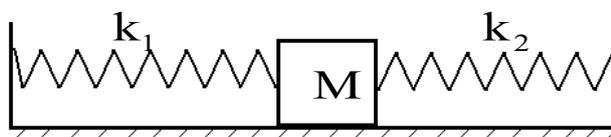
## Контрольная работа №1

Типовые задания:  
(Уметь: ОК-1, ПК-39)

1. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости  $v$  автомобиля от времени  $t$ . Найдите путь, пройденный автомобилем за время от 0 до 5 с.

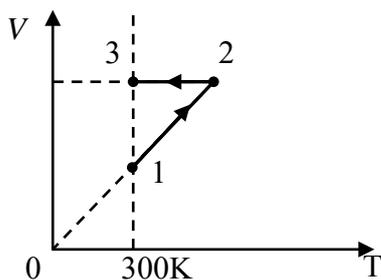


2. В инерциальной системе отсчета сила 50 Н сообщает телу массой 5 кг некоторое ускорение. Какова масса тела, которому сила 60 Н сообщает такое же ускорение?
3. Кубик массой 1 кг покоится на гладком горизонтальном столе, сжатый с боков пружинами жесткостью  $k_1 = 300$  Н/м и  $k_2 = 600$  Н/м (см. рисунок). Вторая пружина сжата на 2 см. Первая пружина действует силой



4. Шарик массой 100 г на длинной легкой нерастяжимой нити совершает колебания. Максимальная скорость шарика в процессе колебаний равна 2 м/с. Максимальная потенциальная энергия шарика, если отсчитывать ее от положения равновесия, равна
5. При нагревании идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 2 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?
6. Шарик, движущийся по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащий неподвижно на той же поверхности более тяжелый шарик тех же размеров массой  $m$ . В результате частично неупругого удара первый шарик остановился, а 75% первоначальной кинетической энергии первого шарика перешло во внутреннюю энергию. Какова масса первого шарика?
7. Газ при температуре 112 К и давлении  $1,66 \cdot 10^5$  Па имеет плотность 5 кг/м<sup>3</sup>. Что это за газ?
8. Тело брошено под углом  $60^\circ$  к горизонту с начальной скоростью 24 м/с. Чему равна скорость этого тела через 1,6 с? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ округлить до целых.
9. Один моль одноатомного идеального газа сначала нагрели, а затем охладили до первоначальной температуры 300 К, уменьшив давление в 3 раза (см. рисунок). Какое

количество теплоты получил газ на участке 1 – 2? Ответ выразить в килоджоулях (кДж) и округлить до десятых.



10. В цилиндрическом сосуде, объем которого можно изменять при помощи поршня, находится идеальный газ, давление которого  $4 \cdot 10^5$  Па и температура 300 К. Как надо изменить объем газа, не меняя его температуры, чтобы давление увеличилось до  $8 \cdot 10^5$  Па?

11. В баллоне емкостью 40 л находится азот при давлении 2 атм. Газ охладили, забрав у него 4 кДж теплоты. Внутренняя энергия газа

## Опрос устный

### Типовые вопросы: (Знать: ОК-1, ПК-39)

1. В квартире жарко... Чтобы хоть как-то облегчить свою участь, вы открываете дверку холодильника. Удастся ли вам охладить вашу комнату?
2. Почему сужается струйка воды, равномерно вытекающая из кухонного крана? Какая сила ее сжимает? Можете ли вы рассчитать, как изменится диаметр струи с расстоянием от отверстия крана?
3. Баржа с грузом металлолома на борту вошла в шлюз. По какой-то неизвестной причине (ну захотелось им) матросы на барже принялись сбрасывать металлолом в воду и занимались этим до тех пор, пока полностью не опустошили трюмы баржи. Что произойдет с уровнем воды в шлюзе?
4. Возьмем каркас в виде куба, изготовленный из проволоки. Сопротивление каждого ребра (имеется в виду электрическое сопротивление) равно единице. Чему равно сопротивление всего куба при прохождении электрического тока от одной вершины к противоположной?
5. Возможно ли вскипятить воду на открытом пламени в бумажной коробке.
6. Твёрдую сталь в форме бублика разогревают над костром. Вследствие этого сталь расширяется. Будет ли отверстие в бублике увеличиваться, уменьшаться или же останется прежнего размера?
7. На обыкновенных весах лежат: на одной чаше гранитный булыжник, весящий 2 кг, на другой - железная гиря в 2 кг. Останутся ли чашки весов в равновесии, если веса погрузить в воду?
8. Просыпав немного соли на стол, шутник добавляет к ней еще и молотого перца. Вся хитрость в том, чтобы отделить перец от соли, не прикасаясь ни к тому, ни к другому.
9. Можете ли вы определить скорость движения поезда по стуку колес?
10. На каких свойствах жидкостей основана работа масляных амортизаторов?
11. Почему зимой сливается вода из радиатора и блока цилиндров автомобиля?

## Коллоквиум №1

### Типовые вопросы (Владеть:ОК-1, ПК-39)

1. Дать определение: материальная точка, траектория, путь, перемещение, средняя скорость и ускорение, мгновенная скорость и ускорение.
2. Дать определение: абсолютных величин скорости и ускорения, тангенциального и нормального ускорений.
3. Сформулировать законы Ньютона для поступательного и вращательного движений.
4. Записать основное уравнение динамики вращательного движения для системы материальных точек и твердого тела.
5. Записать теорему Штейнера.
6. Записать формулы для определения работы, мощности, энергии поступательного движения.
7. Сформулировать законы: сохранения количества движения, сохранения энергии, сохранения момента импульса.
8. Записать основные параметры МКТ.
9. Сформулировать законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
10. Записать уравнение Менделеева – Клапейрона.
11. Записать основное уравнение МКТ.
12. Записать формулы определения внутренней энергии идеального газа, работы в термодинамике.
13. Записать закон сохранения энергии в термодинамике (закрытые системы).

## Защита лабораторной работы

### Типовые вопросы и задания: (Владеть: ОК-1, ПК-39)

1. Прямые измерения.
2. Косвенные измерения.
3. Грубые ошибки (промахи).
4. Рассчитывать ошибку экспериментальных измерений колебаний математического маятника: определение ускорения свободного падения.

Номер эксперимента	t, с
1	8,16
2	8,23
3	8,30
4	8,10
5	8,75

расчетные формулы

$$g = \frac{C}{t^2}$$

где

$$C = (2\pi N)^2 \cdot l$$

$g$  – ускорение свободного падения;

$l$  – длина нити;

$N$  – число колебаний за время  $t$ .

Результат измерения длины нити:  $l = 70,5 \text{ см} = 0,705 \text{ м}$ .

Согласно рекомендациям  $N = 5$ .

5. Описать экспериментальные методы изучения равноускоренного прямолинейного движения тел.
6. Изучить экспериментально характеристики и основной закон динамики вращательного движения твёрдого тела.
7. Изучить экспериментально момент инерции крестообразного маятника (маятник Обербека):
8. Экспериментально оценить момент тормозящей силы, действующий на тело в процессе вращения.
9. Изучить экспериментально момент инерции тела с учетом момента тормозящей силы.
10. Экспериментально получить графическое изображение электростатических полей, созданных заряженными телами различной конфигурации.
11. Экспериментальное определение напряженности электростатического поля в произвольной точке.

**Раздел 4. «Электричество и магнетизм»**

**Экзамен**

**Типовые вопросы:  
(Владеть:ОК-1, ПК-39)**

1. Записать формулы: напряженности электростатического поля, закона Кулона.
2. Сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.
3. Дать определения потенциал, разности потенциалов, потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов.
4. Дать определения: проводники в электрическом поле, электроемкость, конденсаторы.
5. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
6. Записать законы: Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи, Ома в дифференциальной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
7. Записать законы: Джоуля-Ленца в интегральной форме, Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
8. Удельная проводимость и сопротивление проводников. Их зависимость от температуры.
9. Сформулировать правила Кирхгоффа.
10. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля.
11. Записать закон электромагнитной индукции.

**Контрольная работа №2****Типовые вопросы и задания:  
(Уметь:ОК-1, ПК-39)**

1. Металлический шарик радиусом  $R = 10$  см заряжен зарядом  $q = 4 \cdot 10^{-8}$  Кл. Потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии  $r = 5$  см от центра шарика, равен:
2. Найти потенциал проводящего шара радиусом 1 м, если на расстоянии 2 м от его поверхности потенциал электрического поля равен 20 В.
3. Заряженные металлические шары, радиусы которых равны  $R$  и  $2R$ , имеют одинаковую поверхностную плотность заряда  $\sigma$ . Отношение потенциала меньшего шара к потенциалу большего шара равно:
4. Два шарика радиусами  $R_1$  и  $R_2$  заряженные до потенциалов  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  соответственно находятся на большем расстоянии друг от друга. Шарики соединяют длинным тонким проводником. Общий потенциал, установившийся на шариках после соединения, равен:
5. Два шарика радиусами  $R_1$  и  $R_2$ , заряженные зарядами  $q_1$  и  $q_2$  соответственно, находятся на большом расстоянии друг от друга. Шарики соединили длинным тонким проводником. Общий потенциал, установившийся на шариках после соединения, равен:
6. Если два металлических шарика одинакового радиуса, находящихся на большом расстоянии друг от друга и заряженных соответственно до потенциалов  $\varphi_1$ , и  $\varphi_2$ , соединить тонким проводом, то общий потенциал на шариках будет равен.

## Опрос устный

### Типовые вопросы: (Знать: ОК-1, ПК-39)

1. Записать формулы: напряженности электростатического поля, закона Кулона.
2. Сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.
3. Дать определения потенциал, разности потенциалов, потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов.
4. Дать определения: проводники в электрическом поле, электроемкость, конденсаторы.
5. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
6. Записать законы: Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи, Ома в дифференциальной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
7. Записать законы: Джоуля-Ленца в интегральной форме, Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
8. Удельная проводимость и сопротивление проводников. Их зависимость от температуры.
9. Сформулировать правила Кирхгоффа.
10. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля.
11. Записать закон электромагнитной индукции.

## Коллоквиум №2

### Типовые вопросы: (Владеть:ОК-1, ПК-39)

1. 1. Записать формулы: напряженности электростатического поля, закона Кулона.
2. Сформулировать теорему Гаусса для электрического поля в вакууме.
3. Дать определения потенциал, разности потенциалов, потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов.
4. Дать определения: проводники в электрическом поле, емкость, конденсаторы.
5. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
6. Записать законы: Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи, Ома в дифференциальной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
7. Записать законы: Джоуля-Ленца в интегральной форме, Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
8. Удельная проводимость и сопротивление проводников. Их зависимость от температуры.
9. Сформулировать правила Кирхгоффа.
10. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля.
11. Записать закон электромагнитной индукции.

**Защита лабораторной работы**

**Типовые вопросы и задания:  
(Владеть:ОК-1, ПК-39)**

1. Экспериментально получить графическое изображение электростатических полей, созданных заряженными телами различной конфигурации.
2. Экспериментальное определение напряженности электростатического поля в произвольной точке.

**Раздел 4 «Колебания и волны. Волновая оптика»**

**Раздел 5 «Квантовая оптика. Элементы квантовой, атомной и ядерной физики»**

**Экзамен**

**Типовые вопросы:  
(Владеть: ОК-1, ПК-39)**

1. Перечислить законы геометрической оптики.
2. Дать определения: естественного и поляризованного света.
3. Записать закон Малюса.
4. Дать определение интерференции волн.
5. Дать определение дифракции света.
6. Сформулировать определение дифракционной решетки.
7. Сформулировать определение дисперсии света.
8. Сформулировать определения: тепловое излучение и поглощение электромагнитных волн.
9. Записать законы: Кирхгофа, Стефана – Больцмана и смещения Вина.
10. Записать уравнение Эйнштейна.
11. Записать соотношение неопределенности Гейзенберга для: координат и импульса.
12. Записать условие нормировки волновой функции.
13. Записать общее уравнение Шредингера.
14. Записать стационарное уравнение Шредингера.
15. Сформулировать определение массового числа.
16. Записать закон радиоактивного распада.
17. Чем обусловлено разложение белого света в спектр при прохождении через призму.
18. Сформулировать явление внешнего фотоэффекта.
19. Описать планетарную модель атома.
20. Записать уравнение Шредингера для линейного осциллятора.
21. Записать уравнение Шредингера для частицы в стационарном состоянии, находящейся в одномерной прямоугольной «потенциальной яме».

**Контрольная работа №3****Типовые вопросы и задания:  
(Уметь:ОК-1, ПК-39)**

1. Чему равна частота фотона, поглощаемого при переходе атома из основного состояния с энергией  $E_0$  в возбужденное состояние с энергией  $E_1$ .
2. Записать выводы, полученные А.Г. Столетовым при исследовании фотоэффекта.
3. Что принимается в планетарной модели атома.
4. Согласно постулатам Бора, частота электромагнитного излучения, возникающего при переходе атома из возбужденного состояния с энергией  $E_1$  в основное состояние с энергией  $E_0$ , вычисляется по формуле ( $c$  — скорость света,  $h$  — постоянная Планка), записать эту формулу.
5. Что происходит с энергией при самопроизвольном распаде ядра.
6. Объяснить явление «Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении через призму».
7. От чего зависит максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте?
8. Планетарная модель атома обоснована
9. Определить энергию фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией  $E_0$  в возбужденное состояние с энергией  $E_1$  равна ( $h$  — постоянная Планка)
10. Ядерная реакция может стать цепной, если одним из ее продуктов являются:
11. Узкий пучок белого света в результате прохождения через стеклянную призму расширяется, и на экране наблюдается разноцветный спектр. Объясните это явление.

## Опрос устный

### Типовые вопросы: (Знать:ОК-1, ПК-39)

1. Почему днем небо яркое? Можете ли вы примерно оценить его яркость?
2. Если вы посмотрите на отражение в запыленном зеркале небольшой лампы (она должна находиться прямо перед вами), то увидите, что это отражение окружено радужной каемкой. В чистом зеркале такая каемка не возникает – зеркало обязательно должно быть пыльным или слегка загрязненным. Почему появляется каемка? Сколько в ней полосок каждого цвета? Почему зеркало непременно должно быть пыльным или грязным? Эти опыты очень хорошо проводить с зеркалом, по поверхности которого предварительно покатали шарик из пластилина, и обычным фонариком.
3. Почему лучи прожекторов (тех, которые применяли во время второй мировой войны для обнаружения вражеских самолетов, а теперь используют для рекламы) так резко обрываются в воздухе (фото)? Не должен ли луч слабеть постепенно?
4. Когда ночью в дождь вы едете на автомобиле, то на ветровом стекле можете увидеть полосы света, которые создают уличные огни (фото). Каждая полоска кажется проходящей через источник света, причем чем меньше источник (например, уличный фонарь), тем отчетливее полоска. При движении автомобиля полоска тоже движется. Однако если вы выйдете из машины или посмотрите на стекло другого автомобиля, то полосы «исчезнут». Почему возникают такие полосы? Наблюдаются ли они так же отчетливо без дождя?
5. Проходя холодной зимней ночью мимо замерзшей витрины магазина, можно заметить, что огни внутри магазина окружены цветными кольцами. На первый взгляд эти цветные полосы не отличаются от солнечного или лунного венцов. Однако в отличие от тех венцы, которые мы видим в витрине магазина, имеют черный цвет. Чем обусловлено такое различие? Чем вообще объясняется появление цветных колец?
6. Почему «слабую» звезду, расположенную «по соседству» с яркой, различить легче, если смотреть на нее искоса, «краем глаза»?
7. Возможно, вам приходилось когда-нибудь видеть дождь, идущий вдалеке? Когда эта далекая стена дождя освещена прямым солнечным светом, можно заметить, что выше некоторой отчетливой горизонтальной линии дождь кажется гораздо более светлым, чем внизу. Как это можно объяснить?

**Коллоквиум №3**

**Типовые вопросы:  
(Владеть:ОК-1, ПК-39)**

1. Перечислить законы геометрической оптики.
2. Дать определения: естественного и поляризованного света.
3. Записать закон Малюса.
4. Дать определение интерференции волн.
5. Дать определение дифракции света.
6. Сформулировать определение дифракционной решетки.
7. Сформулировать определение дисперсии света.
8. Сформулировать определения: тепловое излучение и поглощение электромагнитных волн.
9. Записать законы: Кирхгофа, Стефана – Больцмана и смещения Вина.
10. Записать уравнение Эйнштейна.
11. Записать соотношение неопределенности Гейзенберга для: координат и импульса.
12. Записать условие нормировки волновой функции.
13. Записать общее уравнение Шредингера.
14. Записать стационарное уравнение Шредингера.
15. Сформулировать определение массового числа.
16. Записать закон радиоактивного распада.
17. Чем обусловлено разложение белого света в спектр при прохождении через призму.
18. Сформулировать явление внешнего фотоэффекта.
19. Описать планетарную модель атома.
20. Записать уравнение Шредингера для линейного осциллятора.
21. Записать уравнение Шредингера для частицы в стационарном состоянии, находящейся в одномерной прямоугольной «потенциальной яме».

**Защита лабораторных работ**

**Типовые вопросы и задания:  
(Владеть: ОК-1, ПК-39)**

1. Экспериментально получить спектр видимого диапазона света, снятие градуировочной характеристики.
2. Экспериментально изучить законы внешнего и внутреннего фотоэффекта.
3. Экспериментально изучить явление дифракции света.
4. Экспериментально изучить явление поляризации света.