

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Северо-Кавказский филиал

ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УР

 Н.А. Андреева

« 31 » 03 2025 г.

Б1.О.07 ФИЗИКА

рабочая программа дисциплины

Кафедра

Общенаучной подготовки

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль: **Защищенные инфокоммуникационные системы**

Формы обучения

очная, заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма обучения (ОФО)), курсам (заочная форма обучения (ЗФО))

Вид учебной работы	ОФО		ЗФО	
	ЗЕ	часов/сем.	ЗЕ	часов/курс
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	4/1	144/1	5/1	180/1
	5/2	180/2	4/2	144/2
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		54/1		18/1
		70/2		14/2
Лекции		18/1		8/1
		18/2		4/2
Лабораторных работ		18/1		6/1
		18/2		6/2
Практических занятий		18/1		4/1
		34/2		4/2
Семинаров				
Самостоятельная работа		54/1		153/1
		74/2		121/2
Контроль		36/1		9/1
		36/2		9/2
Число контрольных работ (по курсам)				1/2
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/1		1/1
		1/2		1/2

Программу составили:

Доцент кафедры ОНП, кф.-м.н. Дымов-Иванов В.В.

Рабочая программ дисциплины

Физика

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.

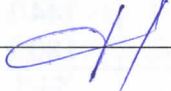
Составлена на основании учебного плана

направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиля «Защищенные инфокоммуникационные системы», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 8 от 31.03.2025, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 31.03.2025 г.

Одобрена на заседании кафедры

Общенаучной подготовки

Протокол от 31.03 2025 г. № 8

И.о. зав. кафедрой  Е.А. Денисов

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Физика» являются создание универсальной базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин и формирование цельного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, обеспечение бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Программа дисциплины «Физика» сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающегося способности решать следующие профессиональные задачи, в соответствии с технологическим видом профессиональной деятельности.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у обучающегося следующие компетенции:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
Знать:	
основы предметной области, основные физические законы, явления, определения, понятия и связи между ними, широту и ограниченность применения физических законов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе, связь физики с другими науками и дисциплинами	
Уметь:	
самостоятельно получать знания, применять основные физические законы для решения типовых задач, проводить параллели между разделами физики, применять различные методы решения задач, в том числе и графические, подбирать оптимальные методы решения практических задач творческого характера, оценивать достоверность полученного результата, разрабатывать модели реальных процессов	
Владеть:	
навыками самостоятельного решения задач, физической терминологией и способностью работать при прямых наблюдениях, различными способами корректного представления физической информации, в том числе графической и в математической форме, способностью интерпретировать результаты проведенных исследований и передавать их в виде конкретных рекомендаций.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике и математике в объеме программы средней школы.
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.О.21 Электроника
2	Б1.О.29 Основы теории электромагнитных полей и волн
3	Б1.В.06 Инфокоммуникационные системы и сети

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 324, 124 часа контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 1. Семестр 1					
Модуль 1. Механика твердого тела. Электростатика (28+26=54 часа)					
1.1	Кинематика и динамика материальной точки. Механическое движение и его характеристики. Поступательное движение твердого тела. Сила. Сложение сил. Законы Ньютона.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3
1.2	Кинематика поступательного и вращательного движения. Линейная скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2 Л3.3
1.3	Закон сохранения импульса. Импульс тела. Замкнутая система. Механическая работа. Виды механической энергии.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3
1.4	Законы динамики поступательного и вращательного движения. Второй закон Ньютона. Силы в механике. Момент силы. Момент инерции тела.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2 Л3.3
1.5	Изучение законов динамики поступательного движения.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1 Л3.3
1.6	Закон сохранения механической энергии. Динамические характеристики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Работа и энергия вращательного движения.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3
1.7	Законы сохранения в механике. Импульс. Момент импульса. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2 Л3.3
1.8	Изучение законов динамики на маятнике Обербека.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1 Л3.3
1.9	Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Характеристики электростатического поля. Теорема Остроградского – Гаусса для электростатических полей. Работа и потенциальная энергия электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3
1.10	Электростатика. Закон Кулона. Силовые характеристики электростатического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля. Электроемкость. Энергия заряженного конденсатора.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2 Л3.3
1.11	Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Плоский конденсатор, его ёмкость. Энергия электростатического поля.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3

1.12	Механика твердого тела. Силы в механике. Основной закон динамики вращательного движения материальной точки. Центр масс. Закон движения центра масс системы. Теорема Штейнера. Скорость и импульс центра масс. СТО. МКТ. Термодинамика. Законы термодинамики, изопроцессы. Подготовка к рубежному контролю. Электростатика. Расчет напряженности и потенциала различных систем электрических зарядов. Виды поляризации. Подготовка к рубежному контролю.	СРС	26	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3
Модуль 2.Электродинамика. Электромагнетизм (26+28=54 часа)					
2.1	Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников. Напряжение. ЭДС. Работа и мощность тока. Плотность тока.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
2.2	Исследование электрических цепей постоянного тока. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2
2.3	Исследование электростатических полей.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1
2.4	Электромагнетизм. Электрический ток - источник магнитного поля. Магнитная индукция. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
2.5	Изучение электрических цепей постоянного тока.	ЛР	2	ОПК-1	Л3.1
2.6	Электромагнетизм. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электростатических и магнитных полях.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2
2.7	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Связь переменного магнитного и вихревого электрического поля. Самоиндукция. Собственный магнитный поток контура с током. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
2.8	Система уравнений Максвелла. Магнитное поле в веществе. Парамагнетики. Диамагнетики. Ферромагнетики. Связь индукции и напряженности магнитного поля.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
2.9	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Магнетики.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
2.10	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1
2.11	Электродинамика. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное электрическое сопротивление и удельная электропроводимость. Подготовка к рубеж-	СРС	28	ОПК-1	Л1.1 Л2.1

	ному контролю. Электромагнетизм, электромагнитная индукция. Направление силы Ампера и силы Лоренца. Работа силы Лоренца. Радиус кривизны траектории движущейся в магнитном поле заряженной частицы. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Подготовка к рубежному контролю.				
	Экзамен – 36часов				
	Курс 1. Семестр 2				
	Модуль 3.Колебания и волны (34+38=72 часа)				
3.1	Гармонические колебания. Кинематическое уравнение, период, циклическая частота, фаза, амплитуда собственных гармонических колебаний. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
3.2	Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний, скорость, ускорение.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
3.3	Затухающие и вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение. Резонанс.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
3.4	Электромагнитные колебания.Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
3.5	Волновая оптика. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Условия минимума и максимума интерференции. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля. Поляризация света. Закон Малюса.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
3.6	Волновая оптика. Условия минимума и максимума интерференции.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
3.7	Дифракция. Условие дифракционного максимума. Закон Брюстера. Закон Малюса.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2
3.8	Исследование собственных механических и электромагнитных колебаний.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1
3.9	Уравнение бегущей волны. Характеристики и виды упругих волн. Плотность энергии волны. Интенсивность волны. Электромагнитные поля и волны. Открытый колебательный контур. Скорость распространения электромагнитных волн. Монохроматическая волна.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
3.10	Исследование стоячих волн.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1
3.11	Изучение дифракции света на дифракционной решетке.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1
3.12	Гармонические колебания. Сложение гармонических	СРС	38	ОПК-1	Л1.1

	колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Графическое представление затухающих и вынужденных колебаний. Шкала электромагнитных волн. Объемная плотность энергии электромагнитной волны. Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны – вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность волны. Волновая оптика. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция на дифракционной решетке. Условие дифракционного максимума. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Подготовка к рубежному контролю.				Л2.1
Модуль 4. Квантовая физика (36+36=72 часа)					
4.1	Квантовая оптика. Равновесное тепловое излучение. Энергетическая светимость. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Функция Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Сопоставление законов теплового излучения и графиков функций Кирхгофа.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
4.2	Квантовая оптика. Законы теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
4.3	Фотон и его характеристики. Световое давление. Зависимость светового давления от свойств поверхностей и параметров светового потока. Гипотеза Планка. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Законы фотоэффекта. Дуализм свойств света.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
4.4	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Потенциал запираания. Вольт-амперная характеристика.	ПЗ 13	4	ОПК-1	Л3.2
4.5	Исследование внешнего фотоэффекта.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1
4.6	Корпускулярно-волновые свойства элементарных частиц. Дифракция электронов. Гипотеза Луи де Бройля. Соотношение неопределенностей. Описание состояния микрочастиц. Волновая функция, ее физический смысл. Плотность вероятности пребывания частицы в некоторой точке. Уравнение Шредингера для стационарного состояния.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
4.7	Частица в потенциальном “ящике”. Определение потенциального “ящика”. Потенциальная энергия частицы. Граничные условия. Уравнение Шредингера в пределах “ящика”. Решение уравнения Шредингера. Квантованные величины. Главное квантовое число. Длина волны де Бройля и энергия. Условие нормировки. Собственные волновые функции частицы в потенциальном “ящике”. Связь длины волны де Бройля и ширины “ящика”.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1

4.8	Корпускулярно-волновые свойства элементарных частиц. Частица в потенциальном “ящике”. Решение уравнения Шредингера. Определение энергии микрочастицы, длины волны де Бройля и ширины ящика.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
4.9	Атом водорода. Водородоподобные атомы. Потенциальная энергия электрона в атоме. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Энергия электрона. Энергетические уровни электрона. Основной энергетический уровень. Квантовые переходы. Формула Бальмера. Электронные состояния в атоме.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
4.10	Водородоподобные атомы. Потенциальная энергия электрона в атоме. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
4.11	Электронные состояния в атоме. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное. Правило отбора. Спин электрона. Квантовые переходы.	ПЗ	4	ОПК-1	Л3.2
4.12	Изучение линейчатых спектров инертных газов.	ЛР	2	ОПК-1	Л3.1
4.13	Квантовая оптика. Сопоставление законов теплового излучения и графиков функций Кирхгофа. Фотон. Энергия, масса, импульс фотона. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Квантовая механика. Движение свободной квантовой частицы. Условия проявления квантовых эффектов. Связь длины волны де Бройля и ширины “ящика”. Плотность вероятности микрочастицы для различных главных квантовых чисел. Квантовые переходы. Принцип соответствия Бора. Туннельный эффект. Уравнение Шредингера для области, ограниченной шириной барьера. Определение осциллятора. Потенциальная энергия осциллятора. Подготовка к рубежному контролю.	СРС	36	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
Экзамен – 36 часов					
Итого – 324 часа					

4.2 Заочная форма обучения(всего 324 часа, 34 часа контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 1					
Модуль 1.Механика твердого тела. Электростатика (10+75=85 часов)					
1.1	Кинематика и динамика материальной точки. Механическое движение и его характеристики. Поступательное движение твердого тела. Сила. Сложение сил. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике. Импульс тела. Кинетическая и	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3

	потенциальная энергия тела. Механическая работа. Динамические характеристики вращательного движения.				
1.2	Кинематика поступательного и вращательного движения. Линейная скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Законы динамики поступательного и вращательного движения. Второй закон Ньютона. Силы в механике. Момент силы. Момент инерции тела.	ПЗ	2	ОПК-1	ЛЗ.2 ЛЗ.3
1.3	Электростатическое поле и его характеристики. Теорема Остроградского – Гаусса для электростатических полей. Работа и потенциальная энергия электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Емкость проводников. Энергия электростатического поля.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
1.4	Изучение вращательного движения твердого тела	ЛР 1	4	ОПК-1	ЛЗ.1 ЛЗ.3
1.5	Механика твердого тела. Силы в механике. Основной закон динамики поступательного движения материальной точки. Закон движения центра масс системы. Центр масс. Теорема Штейнера. Скорость и импульс центра масс. СТО. МКТ. Термодинамика. Законы термодинамики, изопроцессы. Электростатика. Расчет напряженности и потенциала различных систем зарядов. Виды поляризации.	СРС	75	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 ЛЗ.3
Модуль 2. Электромагнетизм (8+78=86 часов)					
2.1	Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.	Лек.	4	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
2.2	Электромагнетизм. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электростатических и магнитных полях. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	ПЗ	2	ОПК-1	ЛЗ.2
2.3	Изучение электрических цепей постоянного тока.	ЛР	2	ОПК-1	ЛЗ.1
2.4	Электродинамика. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельное электрическое сопротивление и удельная электропроводимость. Электромагнетизм, электромагнитная индукция. Направление силы Ампера и силы Лоренца. Работа силы Лоренца. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.	СРС	78	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
Экзамен - 9 часов					
Курс 2					
Модуль 3. Колебания и волны (8+59=67 часов)					

3.1	Гармонические колебания и их характеристики. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях. Уравнение плоской монохроматической волны. Плотность энергии волны.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
3.2	Гармонические колебания и их характеристики. Свободные электромагнитные колебания.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2
3.3	Изучение собственных гармонических колебаний.	ЛР	4	ОПК-1	Л3.1
3.4	Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Графическое представление затухающих и вынужденных колебаний. Шкала электромагнитных волн. Объемная плотность энергии электромагнитной волны. Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны – вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность волны. Волновая оптика. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция на дифракционной решетке. Условие дифракционного максимума. Дифракция рентгеновских лучей. Волновая оптика. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция на дифракционной решетке. Условие дифракционного максимума. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов.	СРС	59	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
Модуль 4. Квантовая физика (6+62=68 часов)					
4.1	Квантовая оптика. Фотон и его характеристики. Уравнение Эйнштейна. Корпускулярно-волновые свойства элементарных частиц. Дифракция электронов. Гипотеза Луи де Бройля. Соотношение неопределенностей. Описание состояния микрочастиц. Уравнение Шредингера для стационарного состояния.	Лек.	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
4.2	Изучение внешнего фотоэффекта.	ЛР	2	ОПК-1	Л3.1
4.3	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Графики собственных функций частицы в потенциальном "ящике", для различных энергетических уровней. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Плотность вероятности обнаружения частицы в некоторой точке. Энергия, масса, импульс фотона. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.	ПЗ	2	ОПК-1	Л3.2
4.4	Квантовая оптика. Сопоставление законов теплового излучения и графиков функций Кирхгофа. Фотон. Энергия, масса, импульс фотона. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Квантовая оптика. Равновесное тепловое излучение. Энергетическая свети-	СРС	62	ОПК-1	Л1.1 Л2.1

	мость. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Функция Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая механика. Движение свободной квантовой частицы: уравнение Шредингера, энергия частицы, плотность вероятности. Условия проявления квантовых эффектов. Связь длины волны де Бройля и ширины “ящика”. Плотность вероятности микрочастицы для различных главных квантовых чисел. Квантовые переходы. Принцип соответствия Бора. Туннельный эффект. Уравнение Шредингера для области, ограниченной шириной барьера. Линейный гармонический осциллятор. Определение осциллятора. Потенциальная энергия осциллятора. Выполнение контрольной работы.				
Экзамен - 9 часов					
Итого – 324 часа					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Никеров, В. А.	Физика для вузов: Учебник и сборник задач	Лань, 2022	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Ильин В.А., Бахтина Е.Ю, Виноградова Н.Б., Самойленко П.И.	Физика. Учебник и практикум для вузов	Юрайт, 2025	Э2
Л2.2	Никеров, В. А.	Физика для вузов. Механика и молекулярная физика: учебник	Лань, 2021	Э3
Л2.3	Зотеев А.В, Склянкин А.А.	Общая физика: электричество и магнетизм 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов	Юрайт, 2025	Э4
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Трофимова Т.И.	Руководство к решению задач по физике 3-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов	Юрайт, 2025	Э5
Л3.2	Горлач В.В., Иванов Н.А.,	Физика. Самостоятельная работа студента	Юрайт, 2025	Э6

	Пластинина М.В.	2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов		
ЛЗ.3	Зобова С.В.	Механика твердого тела. Курс лекций	Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2025	Э7
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	https://e.lanbook.com/book/330467			
Э2	https://urait.ru/book/fizika-560134			
Э3	https://e.lanbook.com/book/229991			
Э4	https://urait.ru/book/obschaya-fizika-mehanika-elektrichestvo-i-magnetizm-563127			
Э5	https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-fizike-559650			
Э6	https://urait.ru/book/fizika-samostoyatel'naya-rabota-studenta-561804			
Э7	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=169988			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MSWord			
П.2	MSExcel			
П.3	olimpita.ru / ЭИОС СКФ МТУСИ			
П.4	ОС Microsoft Windows			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО семинарских занятий	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
2	Учебные аудитории, оснащенные проектором, ПК (ноутбуком), экраном, интерактивной доской.
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
6.4 МТО самостоятельной работы студентов	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ	

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10. Дополнения и изменения в Рабочей программе
Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.07 ФИЗИКА»
для использования в 20___/20___ учебном году

Утверждаю

Зам. директора по УР _____
«__» _____ 20__ г.

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль: Защищенные инфокоммуникационные системы

Форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

И.О. Заведующего кафедрой _____ Е.А. Денисов

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1 Шкала оценивания компетенций

Шкала оценивания компетенций		
Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«Отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.
«Хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.
«Удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руковод-

		ством преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

1.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Показатели компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности		
Знать:		
основы предметной области, основные физические законы, явления, определения, понятия и связи между ними, широту и ограниченность применения физических законов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе, связь физики с другими науками и дисциплинами	Тестирование 1,2	Модуль 1 0 ÷ 24 Неудовлетворительно - 0-8 Удовлетворительно – 9-14 Хорошо – 15-18 Отлично – 19-24
	Тестирование 3,4	Модуль 2 0 ÷ 24 Неудовлетворительно - 0-8 Удовлетворительно – 9-14 Хорошо – 15-18 Отлично – 19-24
	Тестирование 5,6	Модуль 3 0 ÷ 24 Неудовлетворительно - 0-8 Удовлетворительно – 9-14 Хорошо – 15-18 Отлично – 19-24

	Тестирование 7,8	Модуль 4 0 ÷ 24 Неудовлетворительно - 0-8 Удовлетворительно – 9-14 Хорошо – 15-18 Отлично – 19-24
Уметь:		
самостоятельно получать знания, применять основные физические законы для решения типовых задач, проводить параллели между разделами физики, применять различные методы решения задач, в то числе и графические, подбирать оптимальные методы решения практических задач творческого характера, оценивать достоверность полученного результата, разрабатывать модели реальных процессов	Практические занятия 1,2,3,4	Модуль 1 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14
	Практические занятия 5,6,7	Модуль 2 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14
	Практические занятия 8,9,10,11	Модуль 3 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14
	Практические занятия 12,13,14,15,16	Модуль 4 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14
	Лабораторные работы 1, 2	Модуль 1 0 – 12 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
	Лабораторные работы 3, 4, 5	Модуль 2 0 – 12 Неудовлетворительно

		- 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
	Лабораторные работы 6,7,8	Модуль 3 0 – 12 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
	Лабораторные работы 9,10	Модуль 4 0 – 12 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
Владеть:		
навыками самостоятельного решения задач, физической терминологией и способностью работать при прямых наблюдениях, различными способами корректного представления физической информации, в том числе графической и в математической форме, способностью интерпретировать результаты проведенных исследований и передавать их в виде конкретных рекомендаций.	Практические занятия 1,2,3,4	Модуль 1 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14
	Практические занятия 5,6,7	Модуль 2 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14
	Практические занятия 8,9,10,11	Модуль 3 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14
	Практические занятия 12,13,14,15,16	Модуль 4 0 – 14 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 12-14

	Лабораторные работы 1, 2	Модуль 1 0 – 12 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
	Лабораторные работы 3, 4, 5	Модуль 2 0 – 12 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
	Лабораторные работы 6,7,8	Модуль 3 0 – 12 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
	Лабораторные работы 9,10	Модуль 4 0 – 12 Неудовлетворительно - 0-6 Удовлетворительно – 7 Хорошо – 8-11 Отлично – 10-12
Экзамен в 1 и 2 семестрах		0 – 100 «Неудовлетворительно» - 0-40 «Удовлетворительно» - 41-60 «Хорошо» - 61-80 «Отлично» - 81-100

1.3 Оценочные материалы: типовые контрольные задания, иные материалы

1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения

Материал всего курса дисциплины «ФИЗИКА» разбит на четыре модуля (2 модуля в 1 семестре и 2 во втором).

Модуль 1 (50 баллов):

Модуль содержит 10 часов лекционных занятий, 10 часов практических занятий и 8 часов лабораторных работ. Знание теоретического материала оценивается по результатам двух тестирований, продолжительностью 1 час, проводимых на практических или лабораторных занятиях. Максимальное количество баллов за два тестирования – 24. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающий получает максимум 2 или 3 балла общей суммой 12 баллов. При опросе на

каждом практическом занятии обучающийся получает максимум 2 или 3 балла общей суммой 14 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 1 составляет 50.

Модуль 1. Механика твердого тела. Электростатика. (50 баллов):

Тестовый контроль №1. Кинематика и динамика (ОПК-1).

Тестовое задание

1. Уравнение движения в СИ имеет вид $\mathbf{r} = 2\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j} - 4t\mathbf{k}$, где $\mathbf{i}$, $\mathbf{j}$, $\mathbf{k}$ — орты осей x , y , z . Найти значения координат x , y , z и модуль радиус-вектора $\mathbf{r}$ в момент времени 1 с.
2. Материальная точка, двигаясь по окружности радиусом $R = 2$ м, прошла половину окружности. Определить длину пути ΔS , пройденного точкой, и перемещение $\Delta \mathbf{r}$.
3. Материальная точка, двигаясь по окружности радиусом 1 м, прошла половину окружности за 1 с. Определить среднюю скорость перемещения и среднюю путевую скорость точки.
4. Уравнение движения имеет вид $\mathbf{r} = 2\mathbf{i} + 3t^2\mathbf{j} - 4t\mathbf{k}$. Найти проекции мгновенной скорости на оси координат и ее модуль в момент времени 0,5 с.
5. Зависимость скорости движения материальной точки от времени имеет вид $\mathbf{v} = 2\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j} - 4t\mathbf{k}$. Найти проекции ускорения на оси координат и полное ускорение в момент времени $t = 2$ с.
6. Движение материальной точки описывается уравнением $x = 7 + 4t + 0,25t^3$. Найти среднюю скорость и среднее ускорение за первые 2 с движения.
7. Человек массой 60 кг, бегущий со скоростью 8 км/ч, догоняет тележку массой 80 кг, движущуюся со скоростью 3 км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью (км/ч) будет двигаться тележка?
8. Материальная точка массой 0,1 кг движется под действием трех сил, модули которых равны 10 Н. Векторы сил лежат в одной плоскости и образуют два угла по 30° . Определить ускорение точки.
9. Если расстояние между двумя телами увеличить в два раза, одновременно увеличив массу каждого из них в два раза, то сила взаимодействия этих тел ...
10. К нити подвешен груз массой 500 г. Найти силу натяжения нити при подъеме груза с ускорением 2 м/с^2 . Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .
11. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью 20 м/с, остановилась через 40 с. Найти коэффициент трения шайбы о лед. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .
12. К пружине подвесили гирю массой 2 кг. Определить удлинение пружины, если ее жесткость 400 Н/м. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Тестовый контроль № 2 Электростатика (ОПК-1)

Тестовое задание

1. В замкнутой системе находятся шесть позитронов и восемь электронов. В какой-то момент времени произошла аннигиляция четырех частиц. После этого заряд системы составил...
2. В замкнутой системе находятся разноименно заряженные частицы с общим зарядом $-Q$. В какой-то момент времени появились три дважды ионизированных атома. После этого заряд системы составил...
3. Два металлических шара разного радиуса, несущих заряды $q_1 = -1 \text{ нКл}$ и $q_2 = +2 \text{ нКл}$, временно соединили, а затем разнесли друг от друга. Найти заряд первого шара после разнесения, если он оказался на 0,6 нКл больше, чем на втором.
4. Два металлических шарика с одноименными, но разными по величине зарядами привели в соприкосновение. При этом заряд первого шарика увеличился на 20%, а заряд второго уменьшился на 80%. Найти отношение начальных зарядов q_1/q_2 шариков.
5. Между двумя точечными заряженными телами сила электростатического взаимодействия равна 24 мН. Определить силу взаимодействия между телами, если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а другого тела уменьшить в 3 раза и расстояние между телами увеличить в 2 раза.

6. Между двумя точечными заряженными телами сила электростатического взаимодействия равна 12 мН. Определить силу взаимодействия между телами, если заряд одного тела увеличить в 3 раза, а другого тела уменьшить в 2 раза и расстояние между телами увеличить в 3 раза.

7. Шарик массой 2 г, несущий заряд $2 \cdot 10^{-8}$ Кл, подвешен в воздухе на тонкой шелковой нити. Определить натяжение нити, если внизу на расстоянии 5 см расположен одноименный заряд $1,2 \cdot 10^{-7}$ Кл.

8. Два проводящих шарика одинакового радиуса и массой по 4 г подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда они оттолкнулись и разошлись на угол 90° . Определить сообщенный каждому шарiku заряд, если расстояние от точки подвеса до центра шариков равно 30 см

Практическое занятие № 1. Кинематика поступательного и вращательного движения

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Связь радиус-вектора и его составляющих.
2. Кинематические уравнения поступательного движения.
3. Мгновенная скорость поступательного движения.
4. Проекции мгновенной скорости на оси координат.
5. Мгновенное ускорение поступательного движения.
6. Проекции вектора ускорения на оси координат.
7. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
8. Графики зависимости кинематических характеристик от времени.
9. Кинематическое уравнение вращательного движения.
10. Мгновенная угловая скорость.
11. Мгновенное угловое ускорение.
12. Кинематическое уравнение вращательного равномерного и равнопеременного движения.
13. Формула скорости вращательного равномерного и равнопеременного движения.
14. Связь линейных и вращательных кинематических характеристик.

Практическое занятие № 2. Законы динамики поступательного и вращательного движения

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Второй закон Ньютона.
2. Силы в механике. Сложение сил.
3. Элементарная работа силы.
4. Работа силы на конечном участке траектории.
5. Мощность.
6. Момент силы.
7. Момент инерции тела.
8. Основной закон динамики вращательного движения.
9. Момент инерции материальной точки, твердого тела, кольца, диска, шара.
10. Момент импульса твердого тела.

Практическое занятие № 3. Законы сохранения в механике

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Кинетическая и потенциальная энергия.
1. Кинетическая энергия поступательного движения.
2. Теорема о кинетической энергии.
3. Потенциальная энергия тела над поверхностью Земли.
4. Связь работы консервативных сил и потенциальной энергии тела.
5. Связь потенциальной энергии и консервативной силы.
6. Потенциальная энергия деформированной пружины.

7. Импульс.
8. Законы сохранения энергии и импульса в механике.
9. Момент импульса.

Практическое занятие № 4. Электростатика.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона.
3. Напряженность электростатического поля.
4. Принцип суперпозиции электростатических полей (для напряженности).
5. Напряженность поля точечного заряда.
6. Поток напряженности сквозь поверхность конечных размеров.
7. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатических полей.
8. Напряженность поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.
9. Напряженность поля двух бесконечных разноименно заряженных плоскостей.
10. Напряженность поля бесконечной равномерно заряженной нити.
11. Работа в электростатике.
12. Потенциал точечного заряда.
13. Принцип суперпозиции полей (для потенциала).
14. Потенциальная энергия произвольного заряда.
15. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.
16. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации.
17. Электрическая емкость проводника.
18. Электрическая емкость плоского конденсатора.
19. Энергия заряженного конденсатора.
20. Энергия электростатического поля.

Лабораторная работа № 1. Изучение законов динамики поступательного движения (Определение скорости пули).

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Дать определение импульса тела.
2. Сформулировать закон сохранения импульса.
3. Записать формулы кинетической и потенциальной энергии тела.
4. Сформулировать закон сохранения механической энергии.
5. Дать определение упругого и абсолютно неупругого ударов.
6. Какие из законов сохранения выполняются при упругом ударе?
7. Какие из законов сохранения выполняются при абсолютно неупругом ударе?
8. Записать формулу потенциальной энергии деформированной пружины.
9. За счет чего происходят потери механической энергии при неупругом ударе?
10. Какой массе пули соответствуют наибольшие потери механической энергии и почему?

Лабораторная работа № 2. Изучение законов динамики на маятнике Обербека.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Опишите устройство маятника Обербека.
2. Момент инерции системы (тела)
3. Момент сил относительно оси вращения
4. Основной закон динамики вращательного движения.
5. Теорема Штейнера-Гюйгенса.
6. Линейное и угловое ускорения, связь между этими ускорениями.
7. Основной закон динамики вращательного движения для маятника Обербека при действии момента силы натяжения нити.
8. Уравнение поступательного движения груза на нити.

Модуль 2: Электродинамика. Электромагнетизм (50 баллов)

Модуль содержит 8 часов лекционных занятий, 10 часов практических занятий и 8 часов лабораторных работ. Знание теоретического материала оценивается по результатам двух тестирований, продолжительностью 1 час, проводимых на практических или лабораторных занятиях. Максимальное количество баллов за два тестирования – 24. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающий получает максимум 2 или 3 балла общей суммой 12 баллов. При опросе на каждом практическом занятии обучающийся получает максимум 4 или 5 баллов общей суммой 14 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Тестовый контроль № 3 Электродинамика (ОПК-1)

1. Два электрических заряда расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Их величины кратны заряду $q = 10$ нКл. Найти потенциал в точке, лежащей между зарядами.
2. В однородном электрическом поле с напряженностью 1 кВ/м переместили заряд $q = -25$ нКл в направлении силовой линии на 2 см. Найти работу сил поля.
3. В однородном электрическом поле с напряженностью 1 кВ/м переместили заряд $q = -25$ нКл в направлении силовой линии на 2 см. Найти изменение потенциальной энергии взаимодействия заряда и поля.
4. Электрон, двигаясь под действием сил электрического поля, увеличил свою скорость от 10 до 30 Мм/с. Найти разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения. Удельный заряд электрона $q_e/m = 1,759 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.
5. Определите скорость электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 500 В. Начальную скорость электрона принять равной нулю. Удельный заряд электрона $q_e/m = 1,759 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.

Тестовый контроль №4 Электромагнетизм (ОПК-1)

1. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом 30° к вектору. Определить силу, действующую на проводник со стороны магнитного поля.
2. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м находится под углом 30° к вектору однородного магнитного поля. На проводник действует сила Ампера $F_A = 0,3$ Н. Определить силу тока в проводнике, если индукция магнитного поля 0,2 Тл.
3. По горизонтально расположенному проводнику длиной 20 см и массой 4 г течет ток 10 А. Найти минимальную индукцию магнитного поля, при которой сила тяжести, действующая на проводник, уравновешивается силой Ампера.
4. Прямолинейный проводник с током расположен в однородном магнитном поле. Как направлена сила Ампера, если потенциал точки А больше потенциала точки С?
5. В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка к наблюдателю. При этом линии магнитной индукции поля направлены...
6. Контур площадью 25 см² помещен в магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Угол между нормалью контура и направлением поля составляет 30 градусов. Определить вращающий момент, действующий на контур, при силе тока в нем 2 А.
7. Рамка площадью $S = 15$ см² закреплена параллельно магнитному полю индукцией $B = 0,1$ Тл. Определите силу тока в рамке, если на нее действует вращающий момент $M = 0,45$ мН·м.
8. Рамку площадью 0,5 м² поместили в магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции. Когда по рамке пропустили ток 4 А, на нее стал действовать момент сил 12 Н·м. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля?
9. Круговой контур помещен в однородное магнитное поле так, что плоскость контура перпендикулярна силовым линиям поля. Индукция магнитного поля 0,2 Тл. По контуру течет ток силой 2 А, радиус контура 2 см. Какую работу надо совершить, чтобы повернуть контур на 90° вокруг его диаметра?
10. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия совершает

работу 0,004 Дж. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

Практическое занятие № 5. Исследование электрических цепей постоянного тока

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Сила тока.
2. Закон Ома для однородного участка цепи.
3. Сопротивление цилиндрического проводника.
4. Сопротивление последовательно соединенных проводников.
5. Сопротивление параллельно соединенных проводников.
6. Электродвижущая сила.
7. Напряжение.
8. Закон Ома в обобщенном виде.
9. Закон Ома для замкнутой цепи.
10. Работа и мощность тока.
11. Плотность тока.
12. Закон Ома в дифференциальной форме.

Практическое занятие № 6. Электромагнетизм

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Магнитная индукция.
2. Сила Ампера.
3. Магнитный момент контура с током.
4. Вращающий момент, действующий на рамку с током в магнитном поле.
5. Сила Лоренца.
6. Работа силы Лоренца.
7. Радиус кривизны траектории заряженной частицы, движущейся в магнитном поле.
8. Закон Био-Савара-Лапласа.
9. Магнитная индукция в центре кругового тока.
10. Магнитная индукция поля бесконечного прямого тока.
11. Циркуляция вектора магнитной индукции.
12. Закон полного тока (теорема о циркуляции).
13. Магнитная индукция тороида и соленоида.
14. Поток магнитной индукции.
15. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
16. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

Практическое занятие № 7. Электромагнитная индукция

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Явление электромагнитной индукции.
2. Основной закон электромагнитной индукции Фарадея.
3. Правило Ленца.
4. Связь переменного магнитного и вихревого электрического полей.
5. Переменная ЭДС индукции.
6. Сила индукционного тока.
7. Собственный магнитный момент контура с током.
8. Индуктивность соленоида.
9. Явление самоиндукции.
10. ЭДС самоиндукции.
11. ЭДС взаимной индукции.
12. Трансформатор.
13. Энергия магнитного поля.
14. Теория электромагнитного поля.
15. Уравнения Максвелла.

Лабораторная работа № 3. Исследование электростатических полей

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Понятие электростатического поля.
2. Источники электростатического поля.
3. Определение напряженности электростатического поля.
4. Записать формулу напряженности электростатического поля точечного заряда.
5. Определение потенциала электростатического поля.
6. Записать формулу потенциала электростатического поля точечного заряда.
7. Представить связь напряженности и потенциала.
8. Зная зависимость $\varphi(r)$, найти функцию $E(r)$.
9. Зная функцию $E(r)$ найти зависимость $\varphi(r)$.
10. Дать определение силовой линии электростатического поля.
11. На что указывает густота силовых линий электростатического поля?
12. Определение однородного электростатического поля.
13. Могут ли пересекаться силовые линии электростатического поля?
14. Дать определение эквипотенциальных поверхностей электростатического поля.
15. Доказать, что силовые линии всегда перпендикулярны эквипотенциальным поверхностям электростатического поля.
16. Чему равны потенциалы точек, соответствующих контурам электродов?
17. Сформулировать теорему Остроградского-Гаусса для электростатических полей.

Лабораторная работа № 4. Изучение электрических цепей постоянного тока.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Схема электрической цепи и ее основные элементы.
2. Закон Ома для однородного участка цепи.
3. Применение закона Ома для определения тока на участке, содержащем источник ЭДС.
3. Законы Кирхгофа.
5. Определение токов в ветвях разветвленной электрической схемы путем непосредственного применения законов Кирхгофа.
6. Как в лабораторной работе определялись сопротивления приемников и внутренние сопротивления источников электрической энергии.
7. Определение мощности источников и приемников электрической энергии.

Лабораторная работа № 5. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Источники магнитного поля.
2. Силовая характеристика магнитного поля.
3. Дать определение силовой линии.
4. Сформулировать закон Ампера.
5. Записать формулу силы Ампера.
6. Направление силы Ампера – правило левой руки.
7. Определение магнитной индукции.
8. Аналитическое выражение магнитной индукции.
9. Магнитный момент контура с током.
10. Вращающий момент сил, действующий на рамку с током в магнитном поле.
11. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Магнитная проницаемость среды.
13. В чем отличие напряженности магнитного поля от индукции.
14. Принцип суперпозиции.

Модуль 3. Колебания и волны (50 баллов)

Модуль содержит 8 часов лекционных занятий, 14 часов практических занятий и 12 часов лабораторных работ. Знание теоретического материала оценивается по результатам двух тестирований, продолжительностью 1 час, проводимых на практических или лабораторных занятиях. Максимальное количество баллов за два тестирования – 24. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающий получает максимум 4 балла общей суммой 12 баллов. При опросе на каждом практическом занятии обучающийся получает максимум 3 или 4 балла общей суммой 14 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Тестовый контроль № 5 Колебания (ОПК-1)

1. Система совершает $N = 10$ колебаний за время $t = 2$ с. Определить период T , частоту ν и циклическую частоту ω колебаний.
2. Система совершает $N = 100$ колебаний за время $t = 4$ с. Определить период T , частоту ν и циклическую частоту ω колебаний.
3. Максимальное значение скорости гармонически колеблющейся материальной точки равно 20 см/с. Величина максимального ускорения равна 4,0 м/с². Определить круговую частоту и амплитуду колебаний.
4. Полная энергия пружинного маятника равна 60 мДж, а максимальная сила, действующая на груз, равна 3 Н. Определить амплитуду колебаний и жесткость пружины.
5. Определить длину нити математического маятника, колеблющегося с циклической частотой 2,8 рад/с.
6. Груз массой $m = 100$ г колеблется на пружине с периодом $T = 0,1$ с. Найти жесткость пружины.
7. Определить массу груза, колеблющегося на пружине с жесткостью 400 Н/м, если период колебаний равен 0,1 с.

Тестовый контроль № 6 Волны (ОПК-1).

1. Какова частота колебаний звуковых волн в среде, если скорость звука в среде 500 м/с, а длина волны 4 м?
2. Если увеличить в 2 раза объемную плотность энергии и при этом уменьшить в 2 раза скорость распространения упругих волн, то плотность потока энергии...
3. В упругой среде плотности ρ распространяется плоская синусоидальная волна. Если амплитуду волны увеличить в 4 раза, то плотность потока энергии (вектор Умова) увеличится в...раз(a).
4. Радиостанция работает на частоте 12 МГц. Какова длина излучаемых радиоволн?
5. Электромагнитная волна с Земли долетает до Марса за 3 минуты и 6 секунд. Каково расстояние до Марса?
6. На каком расстоянии s от антенны радиолокатора A находится объект, если отражённый от него радиосигнал возвратился обратно через промежуток времени $\tau = 200$ мкс?
7. Определить длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром с емкостью 3 нФ и индуктивностью 0,012 Гн. Активное сопротивление контура принять равным нулю.
8. В каком диапазоне длин волн может работать приёмник, если ёмкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от $C_1 = 50$ пФ до $C_2 = 500$ пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна $L = 20$ мкГн?

Практическое занятие № 8. Механические колебания.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Гармонические колебания.
2. Кинематическое уравнение, период, циклическая частота, фаза, амплитуда собственных гармонических колебаний.
3. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях.
4. Затухающие и вынужденные колебания.
5. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение.
6. Коэффициент затухания.

7. Логарифмический декремент затухания.

Практическое занятие № 9. Электромагнитные колебания.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Свободные электромагнитные колебания.
2. Вынужденные электромагнитные колебания.
3. Колебательный контур.
4. Добротность контура.
5. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение.
6. Резонанс.
7. Резонансные кривые.
8. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях.

Практическое занятие № 10. Волновая оптика.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Дисперсия света.
2. Интерференция света.
3. Когерентность.
4. Условия минимума и максимума интерференции.
5. Дифракция света.
6. Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля.
7. Поляризация света.

Практическое занятие № 11. Дифракция.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Условие дифракционного максимума.
2. Полное внутреннее отражение.
3. Закон Брюстера.
4. Закон Малюса.

Лабораторная работа № 6 Исследование собственных механических и электромагнитных колебаний.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Дать определение гармонических колебаний.
2. Амплитуда, период, частота, циклическая частота и фаза колебаний.
3. Связь периода и частоты колебаний.
4. Кинематическое уравнение гармонических колебаний.
5. Скорость колебаний.
6. Ускорение колебаний.
7. Дифференциальное уравнение гармонических механических колебаний.
8. Связь ускорения и смещений гармонических колебаний.
9. Период и циклическая частота колебаний пружинного маятника.
10. Период и циклическая частота колебаний физического маятника.
11. Период и циклическая частота колебаний математического маятника.
12. Закон сохранения механической энергии механических колебаний.
13. Колебательный контур.
14. Превращение энергии в колебательном контуре.
15. Циклическая частота и период собственных электромагнитных колебаний в конту-

ре.

Лабораторная работа № 7. Исследование стоячих волн

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Дать определение волны.
2. Виды упругих волн.
3. Записать уравнение бегущей волны.

4. Дать определение стоячей волны.
5. Получить уравнение стоячей волны.
6. Пояснить физический смысл входящих в это уравнение параметров.
7. Дать определение узла стоячей волны.
8. Доказать, что частицы, лежащие по разные стороны от узла, колеблются в противофазе.
9. Представить основные различия между бегущей и стоячей волной.
10. Привести примеры образования стоячих волн в реальных телах с пояснением механизма их возникновения.
11. Чем объясняется размытость узлов при наблюдении в струне колебаний обертонов $n = 2, 3, 4$ и т.д.?

Лабораторная работа № 8. Изучение дифракции света на дифракционной решетке.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Как устроена плоская пропускающая дифракционная решетка? Что такое период решетки?
2. Условие получения главных максимумов. Что такое порядок спектра?
3. Какой максимальный порядок спектра можно получить при заданных d и X ?
4. Какова ширина изображения отдельной щели, какова ширина главного дифракционного максимума?
5. Что такое угловая дисперсия решетки. От каких параметров решетки она зависит?
6. Что такое разрешающая способность решетки. От каких параметров решетки она зависит?

Модуль 4. Квантовая оптика (50 баллов)

Модуль содержит 10 часов лекционных занятий, 20 часов практических занятий и 6 часов лабораторных работ. Знание теоретического материала оценивается по результатам двух тестирований, продолжительностью 1 час, проводимых на практических или лабораторных занятиях. Максимальное количество баллов за два тестирования – 24. За каждую выполненную и защищенную лабораторную работу обучающий получает максимум 6 баллов общей суммой 12 баллов. При опросе на каждом практическом занятии обучающийся получает максимум 2 или 3 балла общей суммой 14 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Тестовый контроль № 7 Квантовая оптика (ОПК-1).

4. Определить мощность, излучаемую одним квадратным сантиметром поверхности черного тела, находящегося при температуре 800 К? Найти длину волны (в нм), соответствующую максимальной спектральной плотности энергетической светимости этого тела.
5. Свет, падающий на металл, вызывает эмиссию электронов из металла. Если интенсивность света уменьшается, а частота при этом увеличивается, то ...
6. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза больше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия (в эВ) образовавшихся электронов?
7. На цинковую пластину падает монохроматический свет с длиной волны 220 нм. Определить максимальную кинетическую энергию и максимальную скорость фотоэлектронов.
8. Температура абсолютно черного тела увеличилась в два раза, в результате чего λ уменьшилась на 500 нм. Определить начальную и конечную температуру тела.

Тестовый контроль № 8 Атомная физика (ОПК-1).

1. Найти энергию излученного фотона при переходе электрона с 4 уровня атома водорода на 1 уровень.
2. Найти длину волны де Бройля электрона, прошедшего разность потенциалов 1000 В.

3. Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов $U = 500 \text{ В}$, имеет длину волны де Бройля $\lambda = 1,282 \text{ пм}$. Принимая заряд этой частицы равной заряду электрона, определить ее массу.
4. Определите частоту вращения электрона по третьей боровской орбите атома водорода.
5. Электрон с кинетической энергией, равной 4 эВ , локализован в области размером $L = 1 \text{ мкм}$. Оценить с помощью соотношения неопределенностей относительную неопределенность его скорости.
6. Оценить неопределенность скорости частицы, неопределенность координаты которой $\Delta x = \lambda / (2\pi)$, где λ – ее дебройлевская длина волны.

Практическое занятие № 12. Квантовая оптика

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Характеристики теплового излучения.
2. Равновесное тепловое излучение.
3. Энергетическая светимость.
4. Абсолютно черное тело.
5. Закон Кирхгофа.
6. Функция Кирхгофа.
7. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты (длины волны) и температуры.
8. Закон смещения Вина и Стефана – Больцмана.
9. Закон смещения Вина.

Практическое занятие № 13. Фотоэффект.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Фотон и его характеристики.
2. Внешний фотоэффект.
3. Законы фотоэффекта.
4. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
5. Потенциал запирающего.
6. Вольт-амперная характеристика фотоэффекта.
7. Явления, подтверждающие квантовую природу света (давление света, эффект Комптона).

Практическое занятие № 14. Корпускулярно-волновые свойства элементарных частиц.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Гипотеза Луи де Бройля.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Описание состояния микрочастиц.
4. Волновая функция, ее физический смысл.
5. Плотность вероятности пребывания частицы в некоторой точке.
6. Уравнение Шредингера для стационарного состояния.
7. Частица в потенциальном “ящике”.
8. Потенциальная энергия частицы.
9. Граничные условия.
10. Уравнение Шредингера в пределах “ящика”.
11. Решение уравнения Шредингера.

Практическое занятие № 15. Водородоподобные атомы.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Потенциальная энергия электрона в атоме.
2. Энергетические уровни электрона.
3. Основной энергетический уровень.

4. Квантовые переходы.
5. Формула Бальмера.
6. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода.

Практическое занятие № 16. Электронные состояния в атоме.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное.
2. Спин электрона.
3. Принцип Паули.
4. Принцип минимума потенциальной энергии.
5. Квантовые переходы.

Лабораторная работа № 9. Исследование внешнего фотоэффекта.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Дать определение внешнему фотоэффекту.
2. Сформулировать гипотезу Планка.
3. Дать определение фотону.
4. В чем заключается своеобразие фотона как частицы?
5. Записать формулы энергии, массы и импульса фотона.
6. Представить схему эксперимента.
7. Объяснение фотоэффекта.
8. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
9. Что такое работа выхода электрона из металла?
10. Сформулировать законы фотоэффекта.
11. Объяснить законы внешнего фотоэффекта квантовой теорией.
12. Дать определение потенциалу задерживания.
13. Вольтамперная характеристика фотоэффекта.
14. Дать определение фототоку насыщения.

Лабораторная работа № 10. Изучение линейчатых спектров инертных газов.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Какие виды спектров вы знаете?
2. Что общего и чем отличаются спектры испускания и спектры поглощения?
3. Какой спектр дают разреженные газы, состоящие из отдельных атомов?
4. Какой спектр дают разреженные газы, состоящие из отдельных молекул?
5. Какой спектр дают твердые тела?
3. Сформулируйте постулаты Бора.
4. В чем заключаются серийные закономерности в атомных спектрах?
5. Что общего между линиями одной серии?

1.3.2 Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Физика» (ОПК-1) (промежуточная аттестация)

1 семестр

Модуль 1.

1. Кинематические уравнения движения материальной точки. Механическое движение. Материальная точка. Радиус-вектор, его составляющие. Модуль радиус-вектора.
2. Средняя скорость. Перемещение и путь материальной точки. Соотношение модуля перемещения и пути. Средняя скорость: определение, формула, направление, единицы.
3. Мгновенная скорость. Проекция мгновенной скорости на оси координат. Модуль мгновенной скорости. Закон сложения скоростей.
4. Ускорение. Проекция ускорения на оси координат. Тангенциальное и нормальное ускорение.

5. Поступательное движение. Принцип суперпозиции движений. Прямолинейное равнопеременное движение. Скорость и координата тела при равнопеременном движении.
6. Графики зависимости координаты, скорости и ускорения тела при равноускоренном и равномерном прямолинейном движении.
7. Кинематика вращательного движения. Уравнение движения при вращении. Угловая скорость. Угловое ускорение.
8. Вращательное движение. Равнопеременное вращательное движение. Угловая скорость и угол поворота при равнопеременном вращении. Период и частота вращения.
9. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Инертность и масса тела.
10. Второй закон Ньютона. Определение силы. Сложение сил. Тангенциальная и нормальная составляющая силы, их влияние на скорость тела.
11. Третий закон Ньютона. Формулировка, схема, формула. Выполняется ли третий закон Ньютона при взаимодействии нескольких тел?
12. Силы в механике. Гравитационная сила. Сила тяжести. Сила трения скольжения. Упругая сила.
13. Основной закон динамики поступательного движения материальной точки. Импульс тела. Импульс силы. Изменение импульса тела.
14. Закон сохранения импульса. Замкнутая система. Импульс системы тел. Изменится ли импульс летящих навстречу друг другу шаров после их взаимодействия?
15. Механическая работа. Элементарная работа при поступательном движении. Работа на конечном участке траектории, ее графическое определение. Мощность.
16. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии. За счет чего можно увеличить кинетическую энергию тела?
17. Потенциальная энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия тела над поверхностью земли. Связь работы консервативных сил и потенциальной энергии. За счет чего можно увеличить потенциальную энергию тела?
18. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Абсолютно неупругий удар.
19. Второй закон Ньютона для вращательного движения. Момент силы. Момент инерции материальной точки и твердых тел.
20. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса материальной точки и твердого тела.
21. Закон сохранения момента импульса. Скорость изменения момента импульса. Замкнутая система.
22. Работа во вращательном движении. Мощность. Единицы работы и мощности.
23. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия катящегося тела.
24. Кинематические уравнения движения материальной точки. Механическое движение. Материальная точка. Радиус-вектор, его составляющие. Модуль радиус-вектора.
25. Средняя скорость. Перемещение и путь материальной точки. Соотношение модуля перемещения и пути. Средняя скорость: определение, формула, направление, единицы.
26. Мгновенная скорость. Проекция мгновенной скорости на оси координат. Модуль мгновенной скорости. Закон сложения скоростей.
27. Ускорение. Проекция ускорения на оси координат. Тангенциальное и нормальное ускорение.
28. Поступательное движение. Принцип суперпозиции движений. Прямолинейное равнопеременное движение. Скорость и координата тела при равнопеременном движении.
29. Графики зависимости координаты, скорости и ускорения тела при равноускоренном и равномерном прямолинейном движении.
30. Кинематика вращательного движения. Уравнение движения при вращении. Угловая скорость. Угловое ускорение.

Модуль 2.

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Виды электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды.

2. Напряженность электростатического поля. Электростатическое поле. Напряженность поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.

3. Поток вектора напряженности электростатического поля. Силовые линии. Однородное поле. Поток напряженности. Элементарный поток. Поток сквозь произвольную поверхность.

4. Теорема Остроградского – Гаусса для электростатических полей. Вывод формулы потока напряженности поля точечного заряда. Теорема Остроградского – Гаусса.

5. Расчет электростатических полей. Теорема Остроградского-Гаусса. Напряженность поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.

6. Расчет электростатических полей. Теорема Остроградского-Гаусса. Напряженность поля двух бесконечных разноименно заряженных плоскостей.

7. Потенциал электростатического поля. Определение потенциала. Потенциал точечного заряда. Принцип суперпозиции потенциалов. Формула работы в электростатике. Потенциальная энергия произвольного заряда.

8. Эквипотенциальные поверхности: определение. Работа при перемещении заряда по эквипотенциальной поверхности. Взаимное расположение линий напряженности и эквипотенциальных поверхностей.

9. Связь напряженности и потенциала электростатического поля: вывести формулу. Разность потенциалов поля заряженной плоскости.

10. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрики. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Напряженность результирующего поля в диэлектрике.

11. Емкость конденсаторов. Определение конденсатора и электрической емкости. Емкость плоского конденсатора. Емкость параллельно соединенных конденсаторов.

12. Энергия электростатического поля. Энергия заряженного конденсатора. Выразить полученное соотношение через индукцию и напряженность поля. Объемная плотность энергии.

13. Закон Ома для однородного участка цепи. Электрический ток. Направление тока. Сила тока. Постоянный ток. Закон Ома для однородного проводника.

14. Электрическое сопротивление проводников. Электрическое сопротивление в металлах. Сопротивление цилиндрического проводника. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.

15. Закон Ома в обобщенном виде. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.

16. Закон Ома для замкнутой цепи. Определения и формулы ЭДС и напряжения. Закон Ома для замкнутой цепи. Последовательное соединение проводников.

17. Работа и мощность тока. Получить формулу работы тока. Определение и формула мощности тока. Параллельное соединение проводников.

18. Закон Ампера. Элемент тока. Закон Ампера. Правило левой руки. Определение магнитной индукции.

19. Сила Лоренца. Объект действия силы Лоренца. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Работа силы Лоренца. Радиус кривизны траектории заряженной частицы, движущейся в магнитном поле.

20. Расчет магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитная индукция поля прямого тока. Магнитная индукция в центре кругового тока.

21. Закон полного тока (теорема о циркуляции). Циркуляция вектора магнитной индукции. Циркуляция вектора магнитной индукции прямого тока. Закон полного тока.

22. Индукция магнитного поля тороида. Тороид. Вывод формулы магнитной индукции тороида. Магнитная индукция соленоида.

23. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции: элементарный магнитный поток; конечный поток. Механическая работа контура с током в магнитном поле.

24. Основной закон электромагнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

25. Самоиндукция. Собственный магнитный поток контура. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

26. Взаимная индукция. Явление взаимной индукции. Магнитный поток взаимной индукции. ЭДС взаимной индукции. Трансформатор.

27. Энергия магнитного поля. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

28. Ферромагнетизм. Структура ферромагнетиков. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Кривая намагничивания. Петля гистерезиса.

29. Закон Ампера. Элемент тока. Закон Ампера. Правило левой руки. Определение магнитной индукции.

30. Сила Лоренца. Объект действия силы Лоренца. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Работа силы Лоренца. Радиус кривизны траектории заряженной частицы, движущейся в магнитном поле.

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Физика» (ОПК-1) за 2 семестр

Модуль 3.

1. Магнитное поле. Источники магнитного поля. Определение линий магнитной индукции. Доказать, что магнитное поле является вихревым.

2. Закон Ампера. Элемент тока. Следствия из закона Ампера. Направление силы Ампера. Взаимодействие двух.

3. Контур с током в однородном магнитном поле. Вывести формулу вращающего момента сил. Магнитный момент контура.

4. Сила Лоренца: определение. Следствия из формулы силы Лоренца. Направление силы Лоренца. Работа силы Лоренца.

5. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Условие движения по окружности. Радиус кривизны траектории. Движение по винтовой траектории.

6. Закон Био-Савара-Лапласа, его смысл, формулировка, схема, направления вектора магнитной индукции, формула. Принцип суперпозиции магнитных полей.

7. Магнитное поле прямого бесконечного проводника с током. Вывод формулы магнитной индукции с использованием закона Б-С-Л.

8. Закон Ампера. Элемент тока. Закон Ампера. Правило левой руки. Определение магнитной индукции.

9. Сила Лоренца. Объект действия силы Лоренца. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Работа силы Лоренца. Радиус кривизны траектории заряженной частицы, движущейся в магнитном поле.

10. Расчет магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитная индукция поля прямого тока. Магнитная индукция в центре кругового тока.

11. Закон полного тока (теорема о циркуляции). Циркуляция вектора магнитной индукции. Циркуляция вектора магнитной индукции прямого тока. Закон полного тока.

12. Индукция магнитного поля тороида. Тороид. Вывод формулы магнитной индукции тороида. Магнитная индукция соленоида.

13. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции: элементарный магнитный поток; конечный поток. Механическая работа контура с током в магнитном поле.

14. Основной закон электромагнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

15. Самоиндукция. Собственный магнитный поток контура. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

16. Взаимная индукция. Явление взаимной индукции. Магнитный поток взаимной индукции. ЭДС взаимной индукции. Трансформатор.

17. Энергия магнитного поля. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

18. Ферромагнетизм. Структура ферромагнетиков. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Кривая намагничивания. Петля гистерезиса.

19. Парамагнетизм. Парамагнетики. Микротоки. Орбитальный магнитный момент атома. Намагничивание парамагнетика. Индукция результирующего поля в парамагнетике.
20. Диамагнетизм. Диамагнетики. Орбитальный и наведенный орбитальные магнитные моменты. Намагничивание диамагнетика. Индукция результирующего поля в диамагнетике.
21. Закон Био-Савара-Лапласа, его смысл, формулировка, схема, направления вектора магнитной индукции, формула. Принцип суперпозиции магнитных полей.
22. Магнитное поле в центре кругового тока. Вывод формулы магнитной индукции с использованием закона Б-С-Л. Индукция магнитного поля тороида.
23. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Вывод формулы работы с использованием Закона Ампера. Определение потока магнитной индукции.
24. Индукция магнитного поля тороида. Тороид. Вывод формулы магнитной индукции тороида. Магнитная индукция соленоида.
25. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции: элементарный магнитный поток; конечный поток. Механическая работа контура с током в магнитном поле.
26. Основной закон электромагнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
27. Самоиндукция. Собственный магнитный поток контура. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
28. Взаимная индукция. Явление взаимной индукции. Магнитный поток взаимной индукции. ЭДС взаимной индукции. Трансформатор.
29. Энергия магнитного поля. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
30. Ферромагнетизм. Структура ферромагнетиков. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Кривая намагничивания. Петля гистерезиса.

Модуль 4.

1. Гармонические колебания. Уравнение, скорость и ускорения гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
2. Пружинный маятник. Дифференциальное уравнение колебаний пружинного маятника. Собственная циклическая частота и период колебаний пружинного маятника.
3. Физический маятник. Дифференциальное уравнение колебаний физического маятника. Собственная циклическая частота и период колебаний физического маятника.
4. Математический маятник. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Собственная циклическая частота и период колебаний математического маятника.
5. Закон сохранения механической энергии при гармонических колебаниях. Уравнение гармонических колебаний. Потенциальная, кинетическая и полная энергия гармонических колебаний механических систем.
6. Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм. Уравнения слагаемых и результирующих колебаний. Начальная фаза и амплитуда результирующих колебаний.
7. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Уравнения исходных колебаний. Уравнения траектории результирующих колебаний.
8. Затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Его решение. Коэффициент затухания. Амплитуды затухающих колебаний. График затухающих колебаний.
9. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Его решение. Коэффициент затухания. Амплитуды вынужденных колебаний. Резонанс. Резонансные кривые.
10. Уравнение плоской бегущей волны. Поперечная и продольная волны. Длина волны, ее связи со скоростью распространения. Уравнение плоской бегущей волны.
11. Энергия упругой волны. Объемная и средняя плотность энергии волны. Интенсивность волны.
12. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Закон сохранения энергии.

13. Период и частота свободных незатухающих колебаний в контуре. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Его решение. Собственная циклическая частота. Формула Томсона.
14. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Дифференциального уравнения затухающих колебаний. Решение дифференциального уравнения. Коэффициент затухания. Амплитуда затухающих колебаний.
15. Вынужденные колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний. Определение резонанса. Резонансные кривые.
16. Электромагнитные волны. Определение электромагнитной волны. Открытый колебательный контур. Схема электромагнитной волны. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме и в среде.
17. Энергия электромагнитной волны. Объемная плотность энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны.
18. Свет с позиций волновой теории. Схема световой волны. Уравнение световой волны. Световой вектор. Связь скорости, длины и частоты волны. Скорость света в вакууме и в веществе.
19. Интерференция света. Когерентные волны. Геометрическая разность хода двух волн. Амплитуда результирующих колебаний в точке наблюдения. Интенсивность света в точке наблюдения.
20. Условие $\max$ и $\min$ интерференции. Явление интерференции. Когерентные волны. Интенсивность света в точке наблюдения двух когерентных волн.
21. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Амплитуда результирующих колебаний в точке наблюдения. Прямолинейное распространение света.
22. Дифракция на диске. Метод зон Френеля. Амплитуда результирующих колебаний в центральной точке за диском.
23. Дифракция на круглом отверстии. Метод зон Френеля. Амплитуда результирующих колебаний в точке, расположенной в центре за отверстием.
24. Дифракция на дифракционной решетке. Дифракционная решетка. Разность хода лучей от двух соседних щелей решетки до точки наблюдения. Условие дифракционного максимума.
25. Поляризация света. Естественный и плоскополяризованный свет. Закон Малюса.
26. Поляризация света при отражении. Естественный и плоскополяризованный свет. Закон Брюстера.
27. Гармонические колебания. Уравнение, скорость и ускорения гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
28. Пружинный маятник. Дифференциальное уравнение колебаний пружинного маятника. Собственная циклическая частота и период колебаний пружинного маятника.
29. Математический маятник. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Собственная циклическая частота и период колебаний математического маятника.
30. Закон сохранения механической энергии при гармонических колебаниях. Уравнение гармонических колебаний. Потенциальная, кинетическая и полная энергия гармонических колебаний механических систем.
31. Тепловое излучение. Равновесное тепловое излучение. Испускательная способность тела. Интегральная испускательная способность тела. Поглощательная способность. Абсолютно черное тело.
32. Закон Кирхгофа. График зависимости функции Кирхгофа от частоты и температуры. Тепловое излучение. Испускательная способность тела. Абсолютно черное тело.
33. Законы теплового излучения. Экспериментальные кривые испускательной способности абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
34. Фотон и его характеристики. Гипотеза Планка. Определение фотона. Энергия, масса, импульс фотона.
35. Давление света. Давление света на зеркальную и абсолютно черную поверхность. Фотон, его энергия и масса.

36. Внешний фотоэффект. Схема эксперимента. Объяснение фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

37. Законы фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта с позиций квантовой теории света.

38. Вольт-амперная характеристика фотоэффекта. Потенциал запираения.

39. Эффект Комптона. Схема эксперимента. Формула длины волны рассеянного излучения.

40. Объяснение эффекта Комптона с позиций квантовой теории света.

41. Корпускулярно-волновые свойства элементарных частиц. Объект исследования квантовой механики. Гипотеза Луи де Бройля. Длина волны частицы. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

42. Уравнение Шредингера. Описание состояния микрочастиц в квантовой механике. Волновая пси-функция, ее физический смысл. Стационарное состояние. Уравнение Шредингера для стационарного состояния.

43. Движение свободной квантовой частицы. Уравнение Шредингера, его решение. Разрешенные значения энергии свободной частицы. Вероятность нахождения свободной частицы вблизи некоторой точки на оси ОХ (формула, график).

44. Частица в "потенциальной яме". Уравнение Шредингера, его решение с учетом граничных условий. Длина волны де Бройля частицы в "потенциальной яме". Значения потенциальной энергии.

45. Частица в "потенциальной яме". Определение "потенциальной ямы". Энергетические уровни. Представить графически собственные функции и плотности вероятности частицы.

46. Атом водорода. Потенциальная энергия электрона в атоме: формула. Вид потенциальной ямы. Энергетические уровни электрона.

47. Квантовые переходы. Формула Бальмера-Ридберга. Спектр атома водорода. Серии Лаймана, Бальмера, Пашена.

48. Зонная структура твердых тел. Образование энергетических зон в кристаллах. Валентная зона. Заполнение электронами разрешенных зон: принцип минимума энергии и принцип Паули.

49. Зонная структура металлов. Принцип заполнения электронами энергетических зон. Максимальное число электронов в разрешенной зоне. Заполнения электронами верхних энергетических зон металлов.

50. Зонная структура диэлектриков. Образование энергетических зон. Определение валентной зоны. Принцип заполнения электронами энергетических зон диэлектриков.

51. Зонная структура полупроводников. Образование энергетических зон. Определение зоны проводимости. Принцип заполнения электронами энергетических зон полупроводников.

52. Проводимость полупроводников. Определение собственной проводимости. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры. Электронная и дырочная примесная проводимость.

53. Состав и характеристики атомных ядер. Состав ядра. Заряд и масса нуклонов. Диаметр ядра. Зарядовое число, массовое число, число нейтронов. Обозначение ядер химических элементов. Изотопы.

54. Энергия связи атомных ядер. Определение и свойства ядерных сил. Дефект массы. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи ядра.

55. Энергия связи атомных ядер. Ядерные силы и их свойства. Дефект массы. Энергия связи ядра.

56. Удельная энергия связи ядра, график ее зависимости от массового числа.

57. Радиоактивность. Законы сохранения, выполняющиеся при радиоактивных распадах. Примеры альфа-, бета- и гамма- распадов.

58. Закон радиоактивного распада. Формулировка закона. Ввод формулы закона радиоактивного распада.

59. Ядерные реакции. Пример ядерной реакции под воздействием альфа-частиц. Законы сохранения, выполняющиеся при ядерных реакциях. Значение выделяющейся при известных ядерных реакциях энергии.

60. Внешний фотоэффект. Схема эксперимента. Объяснение фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

1.4. Оценочные материалы для заочной формы обучения

1.4.1 Контрольная работа по дисциплине «Физика»

Студентами заочной формы обучения в процессе изучения дисциплины выполняется контрольная работа, включающая в себя самостоятельное решение 8 задач, охватывающих тематикой все 4 изучаемых модуля.

Выполнение и защита указанной контрольной работы является необходимым условием допуска студента на экзамен. Методические указания и контрольные задания по выполнению данной контрольной работы размещены в методических указаниях.

Типовые задания контрольной работы по дисциплине

1. Уравнение движения в СИ имеет вид $\mathbf{r} = 2i + 4t^2j - 4tk$, где i, j, k — орты осей x, y, z . Найти значения координат x, y, z и модуль радиус-вектора $\mathbf{r}$ в момент времени 1 с.

2. Человек массой 60 кг, бегущий со скоростью 8 км/ч, догоняет тележку массой 80 кг, движущуюся со скоростью 3 км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью (км/ч) будет двигаться тележка?

3. Два электрических заряда расположены на расстоянии 4 см друг от друга. Их величины кратны заряду $q = 10$ нКл. Найти потенциал в точке, лежащей между зарядами.

4. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом α к вектору с углом 30. Определить силу, действующую на проводник со стороны магнитного поля.

5. Полная энергия пружинного маятника равна 60 мДж, а максимальная сила, действующая на груз, равна 3 Н. Определить амплитуду колебаний и жесткость пружины.

6. В каком диапазоне длин волн может работать приёмник, если ёмкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от $C_1 = 50$ пФ до $C_2 = 500$ пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна $L = 20$ мкГн?

7. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза больше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия (в эВ) образовавшихся электронов?

8. Найти длину волны де Бройля электрона, прошедшего разность потенциалов 1000 В.

По итогам проверки преподаватель ставит резолюцию «допущен к защите» или «не допущен».

Если работа не допущена, она возвращается студенту с рецензией для устранения замечаний. После исправления работа предоставляется повторно.

Критерии оценки контрольных по физике для заочников включают правильность решения задач и теоретических вопросов (полнота, логичность, отсутствие ошибок), качество оформления (аккуратность, четкие чертежи, графики), соблюдение требований к записям (условные обозначения, единицы измерения), а также полное соответствие теме и аргументацию. Оценка зависит от процента выполненных требований (например, 90-100% — «отлично», 80-90% — «хорошо», 65-80% — «удовлетворительно»), с учетом грубых (существенные ошибки, неверное применение законов) и негрубых (неточности формулировок, оформления) ошибок.

Основные критерии:

«Отлично» (5):

Все задания выполнены без ошибок, полностью, в соответствии с требованиями к оформлению и содержанию.

Точность формулировок, правильное применение терминов и законов.

Логично, аргументированно, без недочетов.

«Хорошо» (4):

Работа выполнена правильно, но с 1-2 негрубыми ошибками или недочетами.

Задания выполнены в полном объеме, но есть затруднения в формулировках или оформлении.

«Удовлетворительно» (3):

Работа выполнена не полностью, но достаточный объем позволяет сделать правильный вывод.

Допущены 2-3 грубых или 3+ негрубых ошибки.

Есть ошибки в логике, аргументации, оформлении.

«Неудовлетворительно» (2):

Работа выполнена не полностью или допущено множество ошибок (более 4 грубых).

Опыты, измерения, вычисления произведены неправильно.

Что снижает оценку:

Неточность в формулировках, понятиях, законах.

Ошибки в схемах, чертежах, графиках, отсутствие или неверные единицы измерения.

Нерациональный выбор хода решения.

Отсутствие числового ответа в задачах с числовыми данными.

1.4.2. Контрольные вопросы к практическим и лабораторным занятиям

Материал всего курса дисциплины «ФИЗИКА» разбит на четыре модуля.

Модуль 1:

Модуль содержит 4 часа лекционных занятий, 2 часа практических занятий, 4 часа лабораторных занятий и 75 часов СРС. Знание теоретического материала и освоение практического материала оценивается на промежуточной аттестации.

Практическое занятие №1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Линейная скорость и ускорение.
2. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Законы динамики поступательного движения.
4. Законы динамики вращательного движения.
5. Второй закон Ньютона.
6. Силы в механике.
7. Момент силы.
8. Момент инерции тела.

Лабораторная работа №1. Изучение вращательного движения твердого тела.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Кинематические характеристики вращательного движения.
2. Момент инерции системы (тела).
3. Момент сил относительно оси вращения.
4. Основной закон динамики вращательного движения.
5. Теорема Штейнера-Гюйгенса.
6. Линейное и угловое ускорения, связь между этими ускорениями.

Модуль 2:

Модуль содержит 4 часа лекционных занятий, 2 часа практических занятий, 2 часа лабораторных занятий и 86 часов СРС. Знание теоретического материала и освоение практического материала оценивается на промежуточной аттестации.

Практическое занятие № 2. Электромагнетизм.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Магнитное поле.
2. Сила Ампера.

3. Сила Лоренца.
4. Движение заряженных частиц в электростатических и магнитных полях.
5. Электромагнитная индукция.
6. Закон Фарадея.
7. Явление самоиндукции.
8. Индуктивность.
9. Энергия магнитного поля.

Лабораторная работа № 2. Изучение электрических цепей постоянного тока.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Схема электрической цепи и ее основные элементы.
2. Закон Ома для однородного участка цепи.
3. Применение закона Ома для определения тока на участке, содержащем источник ЭДС.
3. Законы Кирхгофа.
5. Определение токов в ветвях разветвленной электрической схемы путем непосредственного применения законов Кирхгофа.
6. Как в лабораторной работе определялись сопротивления приемников и внутренние сопротивления источников электрической энергии.
7. Определение мощности источников и приемников электрической энергии.

Модуль 3:

Модуль содержит 2 часа лекционных занятий, 2 часа практических занятий, 4 часа лабораторных занятий и 67 часов СРС. Знание теоретического материала и освоение практического материала оценивается на промежуточной аттестации.

Практическое занятие № 3. Гармонические колебания и их характеристики. Свободные электромагнитные колебания.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Свободные электромагнитные колебания.
2. Вынужденные электромагнитные колебания.
3. Колебательный контур.
4. Добротность контура.
5. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение.
6. Резонанс.
7. Резонансные кривые.
8. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях.

Лабораторная работа № 3. Изучение собственных гармонических колебаний.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Дать определение гармонических колебаний.
2. Амплитуда, период, частота, циклическая частота и фаза колебаний.
3. Связь периода и частоты колебаний.
4. Кинематическое уравнение гармонических колебаний.
5. Скорость колебаний.
6. Ускорение колебаний.
7. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
8. Связь ускорения и смещений гармонических колебаний.
9. Колебательный контур.
10. Превращение энергии в колебательном контуре.
11. Циклическая частота и период собственных электромагнитных колебаний в контуре.

Модуль 4:

Модуль содержит 2 часа лекционных занятий, 2 часа практических занятий, 2 часа лабораторных занятий и 68 часов СРС. Знание теоретического материала и освоение практического материала оценивается на промежуточной аттестации.

Практическое занятие № 4. Квантовая физика.

Контрольные вопросы (ОПК-1):

1. Гипотеза Луи де Бройля.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Потенциальная энергия электрона в атоме.
4. Энергетические уровни электрона.
5. Формула Бальмера.
6. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода.
7. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное.
8. Спин электрона.
9. Принцип Паули.
10. Принцип минимума потенциальной энергии.

Лабораторная работа № 4. Изучение внешнего фотоэффекта.

Контрольные вопросы защиты (ОПК-1):

1. Дать определение внешнему фотоэффекту.
2. Сформулировать гипотезу Планка.
3. Дать определение фотону.
4. В чем заключается своеобразие фотона как частицы?
5. Записать формулы энергии, массы и импульса фотона.
6. Представить схему эксперимента.
7. Объяснение фотоэффекта.
8. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
9. Что такое работа выхода электрона из металла?
10. Сформулировать законы фотоэффекта.
11. Объяснить законы внешнего фотоэффекта квантовой теорией.
12. Дать определение потенциалу задерживания.
13. Вольтамперная характеристика фотоэффекта.
14. Дать определение фототоку насыщения.

1.4.3. Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Физика» (ОПК-1) (промежуточная аттестация)

Вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию для заочной формы обучения полностью соответствуют вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию очной формы обучения, представленным в пункте 1.3.2 настоящих оценочных материалов.

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

2.1 Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций

Предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль по каждому модулю – в форме написания тестовых заданий для оценки теоретических знаний;
- текущий контроль по каждому модулю – в форме отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям для оценки практических навыков;
- промежуточная аттестация по дисциплине – в форме экзаменов.

Текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных и практических проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению лабораторной работы – проводится в форме письменной «летучки» (5-10 мин) с целью контроля знаний студентов теоретической части лабораторной работы и готовности к выполнению практических исследований;

- 2-й этап выполняется по окончании каждой лабораторной работы (практического занятия) в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам. Проводится с целью контроля закрепления теоретической части материала и степени отработки студентом практических навыков исследования на аппаратуре.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения студентов к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной деятельности студентов в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система.

Правила ее использования прописаны в «Положении об МРС».

Набранные обучающимся баллы могут быть переведены в оценку:

- «неудовлетворительно» - от 0% до 40% от максимального количества баллов;
- «удовлетворительно» - от 41% до 60% максимального количества баллов;
- «хорошо» - от 61% до 80% максимального количества баллов;
- «отлично» - от 81% до 100% максимального количества баллов.

Соотношения максимального количества баллов, полученных студентом по блокам модулей, показаны в Таблице.

Таблица - Распределение баллов по блокам модулей дисциплины «Физика»

Модуль	Всего баллов (Максимальное значение)	Теоретический блок (Контрольная работа)	Практический блок
Модуль 1	50	24	26
Модуль 2	50	24	26
экзамен	100	100	
Модуль 1	50	24	26
Модуль 2	50	24	26
экзамен	100	100	

На экзаменах производится оценка знаний, умений и навыков в рамках заявленной компетенции, которые должны быть в той или иной мере освоены в процессе изучения. Билет содержит четыре вопроса, сформулированных таким образом, чтобы преподаватель смог оценить степень освоения компетенции.

2.2 Методика проведения экзамена в группах заочной и очно-заочной форм обучения

Экзамен по дисциплине «Физика» у обучающихся заочной и очно-заочной форм обучения проводится письменно по классической методике. Вопросы сгруппированы в билетах. В каждом билете содержится по 2-3 вопроса, скомпонованные таким образом, чтобы преподаватель смог оценить все компетенции данной дисциплины. Количество билетов должно быть не менее числа обучающихся в группе. Обучающиеся готовят письменные ответы на вопросы.

3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном билете – 3. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Образец экзаменационного билета

	МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»	Утверждаю И.О. Зав. кафедрой _____ Денисов Е.А. «___» _____ 20___ г
---	--	--

Направление подготовки: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Курсы: 1

Дисциплина: Физика

Билет №1

1. Основные понятия механики. Материальная точка. Система отсчета. Поступательное и вращательное движения. Кинематика поступательного движения. Средняя и мгновенная скорость. Среднее и мгновенное ускорение. Принцип суперпозиции движений..
2. Механические колебания. Характеристики механических колебаний.
3. Какой объем занимает идеальный газ, содержащий количество вещества 800 моль при давлении 2 МПа и температуре 300 К

Доцент каф. «ОНП» _____ Дымов-Иванов В.В.

« ___ » _____ 20 ___ г.

4 Тестовые задания для проведения оценки сформированности компетенций ОПК-1.

Тестовые задания позволяют оценить уровень сформированности компетенций ОПК-1.

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания, и текст задания.

Базовый уровень содержит примерно 50 % заданий.

Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.);

Повышенный уровень в среднем составляет 35 % заданий.

В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень в среднем составляют – 15 % заданий.

В задании используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

Количество заданий равно 20.

Ключи к ответам представлены в отдельной таблице.

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

1 семестр

БЛОК А (базовый уровень) – Задание с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных

Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№ задания	Тексты заданий
1	Человек сидит на вращающейся вокруг одной оси карусели и держит в руках длинный шест. Если он с помощью шеста выпрыгнет с карусели, то угловая

	скорость: 1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится.
2	Инвариантной (не изменяющейся при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую) величиной является: 1) длина предмета; 2) скорость света в вакууме; 3) импульс частицы.
3	В каких единицах измеряется сила? 1) Ньютон 2) Ампер 3) Ом
4	Абсолютно твердое тело это: 1) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится; 2) условно принятое тело, которое не подвержено деформации; 3) условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием которое оно проходит.
5	Что такое материальная точка? 1) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится; 2) условно принятое тело, которое не подвержено деформации; 3) условно принятое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием которое оно проходит.
6	Выберите из предложенных утверждений формулировку закона Кулона. 1) сила взаимодействия между двумя материальными точками прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними; 2) сила взаимодействия между двумя проводниками с током прямо пропорциональна произведению этих токов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними; 3) сила взаимодействия между двумя точечными зарядами в вакууме прямо пропорциональна произведению этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
7	Выберите из предложенных утверждений формулировку закона Ома для участка цепи. 1) сила взаимодействия между двумя точечными зарядами в вакууме прямо пропорциональна произведению этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними; 2) сила тока в контуре прямо пропорциональна ЭДС и обратно пропорциональна сумме внешнего и внутреннего сопротивлений; 3) сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна сопротивлению участка цепи.
8	Какое из явлений можно назвать электрическим током? 1) полет молекулы водорода между двумя заряженными шариками; 2) разряд молнии во время грозы; 3) поворот стрелки компаса на север при ориентировании на местности.
9	Кусок проволоки сложили вдвое. Её сопротивление... 1) уменьшится вдвое; 2) увеличится вчетверо; 3) уменьшится вчетверо.
10	Сила взаимодействия двух неподвижных электрических зарядов... 1) прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними;

	2) обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними; 3) обратно пропорциональна расстоянию между ними.
--	---

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия
 Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

№ задания	Тексты заданий
11	Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить. 1) потенциальная энергия тела в гравитационном поле Земли; 2) потенциальная энергия упруго деформированного тела; 3) кинетическая энергия тела. А) $\frac{mV^2}{2}$; Б) $\frac{kx^2}{2}$; В) mgh .
12	Установите соответствие между физическим законом и формулой, по которой ее можно определить. 1) закон Ома для контура (полной цепи); 2) закон Кулона; 3) теорема Остроградского-Гаусса. А) $F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}$; Б) $\oint \vec{E} d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum q_{\text{внутр}}$; В) $I = \frac{E}{r+R}$.
13	Установите соответствие между физическим прибором и физической величиной, которую он измеряет. 1) омметр; 2) амперметр; 3) вольтметр. А) прибор для измерения электродвижущей силы или напряжения в электрических цепях; Б) электроизмерительный прибор для измерения силы постоянного или переменного тока; В) прибор для непосредственного измерения электрических активных сопротивлений.
14	Установить соответствие между физической величиной и её единицами измерения. 1) сила тока; 2) ЭДС; 3) сопротивление. А) Ом; Б) А; В) В.
15	Установите соответствие между физической величиной и ее условным обозначением. 1) Сила тока; 2) напряжение; 3) сопротивление.

	А) R; Б) I; В) U.
16	Установите соответствие между физическим термином и его определением. 1) материальная точка; 2) абсолютно твердое тело; 3) центр масс тела. А) условно принятое тело, которое не подвержено деформации; Б) точка, через которую должна проходить линия действия силы, чтобы тело двигалось поступательно; В) физическое тело, размерами которого можно пренебречь, по сравнению с расстоянием на котором оно находится.
17	Установите соответствие между физическим термином и его определением. 1) электрический ток; 2) напряжение; 3) удельное сопротивление. А) разность потенциалов между двумя точками электрической цепи; Б) упорядоченное движение электрических зарядов; В) физическая величина, показывающая каково сопротивление проводника длиной один метр с единичной площадью поперечного сечения.

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№ задания	Тексты заданий
18	Какой закон (правила) представлены ниже? 1. Алгебраическая сумма сил токов в узле электрической цепи равна нулю; 2. В любом замкнутом контуре электрической цепи _____ ЭДС источников равна _____ падений напряжений на отдельных участках этого контура.
19	Закон _____ гласит: Сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными зарядами в вакууме прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
20	Какой закон (правила) представлены ниже? _____ Существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела или действие этих тел скомпенсировано.

Система оценивания выполнения тестовых заданий по компетенции ОПК-1

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания 1-10	Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания	Задания закрытого типа на установление	Полное совпадение с верным отве-

11-17	соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	том оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 18-20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует- 0 баллов.

2 семестр

БЛОК А (базовый уровень) – Задание с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных

Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№ задания	Тексты заданий
1	Магнитное поле резко выражено на участке электрической цепи с... 1) катушкой; 2) конденсатором; 3) активным сопротивлением.
2	Магнитное поле возникает вокруг... 1) покоящегося электрического заряда; 2) стационарного наэлектризованного тела; 3) движущегося электрического заряда (электрического тока).
3	Что такое волна? 1) процесс изменения свойств пространства при колебательном движении; 2) процесс распространения колебаний в пространстве с течением времени; 3) процесс переноса вещества в пространстве при колебательном движении.
4	Физический смысл уравнения $\oint \vec{B} d\vec{S} = 0$ заключается в том, что оно описывает отсутствие: 1) магнитных зарядов; 2) электрического поля; 3) электрических зарядов.
5	Возможен ли перенос среды при волновом движении? 1) нет; 2) возможен; 3) возможен в зависимости от условий совершения колебаний.
6	Амплитуда колебаний уменьшается, если происходят... 1) резонанс; 2) автоколебания; 3) свободные затухающие колебания.
7	Какое физическое явление объясняет радужную окраску чешуи рыбы? 1) дифракция света; 2) интерференция света; 3) поляризация света.
8	Определить направление индукционного тока в рамке, если она находится в однородном магнитном поле, а величина магнитной индукции B умень-

	шается. 1) не вызовет появление тока; 2) по часовой стрелке; 3) против часовой стрелки.
9	По заданному уравнению гармонического колебания определите амплитуду и частоту колеблющейся материальной точки: $x=0,02\cos 5\pi t$. 1) 0,02 м, 2,5 Гц; 2) 2 м, 0,75 Гц; 3) 0,04 м, 1,75 Гц.
10	Что такое магнитный поток? 1) поток магнитных силовых линий через произвольную поверхность; 2) поток магнитных силовых линий, проходящих через вращающуюся рамку контура; 3) физическая величина, характеризующая количество магнитных силовых линий, проходящих через единичную поверхность контура.

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия
Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

№ задания	Тексты заданий
11	Установить соответствие между физической величиной и её единицами измерения. 1) магнитный момент; 2) магнитный поток; 3) индуктивность. А) Гн; Б) Ам²; В) Вб.
12	Установить соответствие между физической величиной и её единицами измерения. 1) линейная частота; 2) период; 3) амплитуда. А) с; Б) Гц; В) м.
13	Установите соответствие между физической величиной и её определением. 1) магнитный поток; 2) магнитная индукция; 3) магнитный момент. А) векторная величина, которая показывает интенсивность магнитного поля в каждой точке; Б) векторная величина, для плоского замкнутого электрического контура численно равная произведению силы тока на площадь, ограниченную контуром и направлена перпендикулярно плоскости контура; В) физическая величина, которая характеризует количество магнитных силовых линий, проходящих через поверхность контура.
14	Установите соответствие между научными открытиями в области электродинамики и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. 1) закон электрического взаимодействия; 2) закон взаимодействия электрических токов;

	3) явление электромагнитной индукции. А) Ш. Кулон; Б) М. Фарадей; В) А. Ампер.
15	Установите соответствие между физическим прибором и физической величиной, которую он измеряет. 1) дифракционная решетка; 2) спектроскоп; 3) поляроиды. А) оптический прибор для визуального наблюдения спектра излучения; Б) оптический прибор; совокупность большого количества параллельных щелей в непрозрачном экране или отражающих зеркальных полосок (штрихов), равноотстоящих друг от друга; В) прозрачные пленки, обладающие способностью превращать неполяризованный свет в линейно поляризованный.
16	Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить. 1) сила Кулона; 2) сила Лоренца; 3) сила Ампера. А) $F = qvB\sin\varphi$; Б) $F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}$; В) $F = IBL \sin\varphi$.
17	Установите соответствие между названием закона и формулой, ему соответствующей. 1) уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; 2) постулат Бора; 3) закон радиоактивного распада. А) $h\nu = A + \frac{mV^2}{2}$; Б) $N = N_0 2^{\frac{t}{T}}$; В) $v = \frac{E_2 - E_1}{h}$.

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№ задания	Тексты заданий
18	Указать, какое физическое явление описано. _____ - явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении вблизи препятствий. Световые волны огибают границы непрозрачных тел и могут проникать в область геометрической тени.
19	Какой закон (правила) представлены ниже? Теорема _____: поток вектора напряженности электростатического поля через произвольную замкнутую поверхность определяется алгебраической суммой зарядов, расположенных внутри этой поверхности.
20	Указать, какое физическое явление описано. Явление _____ - заключается в возникновении электри-

	ческого тока (индукционного тока) в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока, проходящего через него.
--	---

Система оценивания выполнения тестовых заданий по компетенции ОПК-1

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания 1-10	Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 11-17	Задания закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 18-20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует- 0 баллов.

Один комплект тестовых вопросов с указанием правильных ответов хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

Методика проведения тестирования

Максимальное время выполнения теста - 60 минут.

Количество вопросов в тестовом задании - 20.

Для проведения контроля остаточных знаний компьютер формирует в случайном порядке 20 тестовых вопросов.

При прохождении тестового контроля знаний студент должен выбрать один или несколько правильных ответов на один из вопросов тестового задания.

В случае правильного ответа на 18 и более тестовых вопросов (>81%) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «отлично», при ответе на 14-17 вопросов (61-80%) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «хорошо», при ответе на 9-13 вопросов (41-60%) студент подтверждает освоение компетенций с уровнем «удовлетворительно», при ответе менее чем на 9 вопроса (<41%) студент не подтверждает необходимый уровень знаний и оценивается неудовлетворительно.

Методические рекомендации по освоению дисциплины «Физика»

1. Методические рекомендации преподавателю

Дисциплина «Физика» включает в себя:

Очная форма обучения:

- лекционные занятия – 36 часов;
- практические занятия – 52 часа;
- лабораторные работы – 36 часов;
- промежуточную аттестацию – экзамены в 1 и 2 семестрах.

Заочная форма обучения:

- лекционные занятия – 14 часов;
- практические занятия – 8 часа;
- лабораторные работы – 12 часов;
- контрольная работа;
- промежуточную аттестацию – экзамены в 1 и 2 семестрах.

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить студентов с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых студентом средств выполнения решаемых в работе задач.

Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего контроля и контроля знаний обучающихся при проведении промежуточной аттестации.

2. Методические рекомендации студентам

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ,

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

2.1 Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы.

Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии студентам сообщаются:

- программа всего предстоящего лабораторного цикла;
- условия взаимодействия студентов с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- условия контроля самостоятельной работы студентов, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты;
- другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает:

- самостоятельную внеаудиторную подготовку студента к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины;
- входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого студента к выполнению лабораторных работ;
- выполнение программы лабораторных работ в полном объеме;
- оформление отчета и его защиту каждым студентом в установленные сроки;
- формирование преподавателем рейтингов каждого из студентов по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (используется Модульно-рейтинговая система).

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым студентом производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту.

2.3 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

2.4. Методические указания для обучающихся по подготовке контрольной работы

В ходе выполнения контрольной работы студент решает следующие задачи:

1. Углубленно изучает теоретический материал, полученный на сессии.
2. Приобретает навыки применения полученных знаний для решения поставленных задач.

Порядок выполнения контрольной работы приведен в методических материалах по ее выполнению. Критерии оценки контрольной работы приведены в оценочных материалах дисциплины.

3. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к лабораторным работам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Обычно постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующем данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.