Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 20.10.2026 17:40:09
Уникальный программный ключ:
253f47ba8ec70abc9cf1f64b4f51cbdd3c4ab0e4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«___» _____ 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**27.03.04 – Управление в технических системах**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Управление и информатика в технических системах**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**

Чебоксары, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 26 августа 2020 года, рег. номер 59489 (далее – ФГОС ВО);

- учебным планом (очной формы обучения) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор: Афанасьев Игорь Вячеславович, старший преподаватель кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно- энергетических систем (протокол № 07 от 16.03.2024г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются:

– ознакомление с физической теорией механических явлений и процессов, закономерностями как обобщения наблюдений, опыта и эксперимента;

– приобретение навыков применять законы классической механики малых скоростей объектов и тел к современным средствам регистрации параметров (преобразователям физических величин, датчикам движения и физических силовых полей) и оценивать пределы измеряемых параметров, погрешности;

– ознакомление с основами молекулярно-кинетической теорией движения жидкостей и газа, основными моделями молекулярной физики, статистическими закономерностями систем из большого числа частиц, моделями и закономерностями идеального и реального газов, классическим распределением молекул, основами классической теории теплоемкости и квантовой теорией, явлениями переноса, началами термодинамики и их фундаментальностью, свойствами жидкости, твердых тел и фазовыми переходами;

– умение оценивать основные параметры термодинамических систем в различных состояниях – газообразном, жидком, твердом;

– ознакомление с электромагнитным видом взаимодействия в природе, электрическим зарядом и его свойствами, основными свойствами зарядов, законами электростатики и основными теоремами, понятием потенциала заряда, системы зарядов, основными уравнениями, поведением зарядов в проводниках и диэлектриках, понятием электрический ток и механизмами электропроводности, понятием магнитного поля и его свойствами, классификацией веществ по их магнитной восприимчивости, поля движущихся зарядов, явлением электромагнитной индукции и электромагнитного поля, волн в свободном пространстве, энергией, давлением, импульсом электромагнитного поля;

– приобретение навыков применять законы статических полей и электромагнитных полей и волн, оценивать основные параметры при взаимодействии веществ с различными полями;

– выработка практических навыков решения физических задач в области физической и технической оптики и ядерной физики, в развитии у обучающихся понимания роли фундаментальных законов физики как основы для описания и анализа природы разнообразных явлений окружающего мира, в формировании у обучающихся фундаментальных физических представлений для выработки способностей к самостоятельным методам научного исследования и мышления, в получении высшего профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности в РФ и за рубежом, обладать универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями,

способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере;

– использование ЭВМ для компьютерного моделирования физических явлений и процессов.

1.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием	B	Ввод в действие АСУП	5	Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	B/02.5	5
			5	Техническое обслуживание АСУП	B/03.5	
	C	Разработка	6	Определение	C/01.6	6
		АСУП		целесообразности автоматизации процессов управления в организации		
		АСУП	6	Разработка информационного обеспечения АСУП	C/02.6	6

			6	Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП	С/03.6	6
			6	Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП	С/04.6	6

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	**Код и наименование компетенций**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Перечень планируемых результатов обучения**
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-8.1. Знает основные методы наладки измерительных и управляющих средств и комплексов	*на уровне знаний*: Знать - технику безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; *на уровне умений:* Уметь - анализировать первичные результаты экспериментов; *на уровне навыков:* Владеть -навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом
		ОПК-8.2 Использует основные методы наладки измерительных и управляющих средств и комплексов	---------- *на уровне знаний*: Знать - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; *на уровне умений:* Уметь - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; *на уровне навыков:* Владеть -навыками решения математических задач с использованием

		ОПК-8.3. Осуществляет регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов	разнообразных средств компьютерной поддержки; ---------- *на уровне знаний*: Знать - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы; -методы математического программирования с использованием информационно-коммуникационных технологий. *на уровне умений:* Уметь -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования. *на уровне навыков:* Владеть -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» является элективной дисциплиной формируемой участниками образовательных отношений Б1.Д(М).Б.21 Блока 1, изучается в 4 семестре по очной форме обучения и в 6 семестре по заочной форме обучения. Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: Математика, Информатика, Программирование и основы алгоритмизации.

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов), в том числе

очная форма обучения:

Семестр	4
лекции	18
лабораторные занятия	18
семинары и практические занятия	18
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
Контактная работа	*54*

Самостоятельная работа	*54*

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет.

заочная форма обучения:

Семестр	6
лекции	6
лабораторные занятия	6
семинары и практические занятия	6
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	4
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
Контактная работа	*18*
Самостоятельная работа	*86*

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения (1 семестр):

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Кинематика. Динамика. Законы сохранения. Механика твердого тела.	2	2	2	6	ОПК-8
2. Тяготение. Неинерциальные системы. Элементы механики жидкостей. Основы релятивистской механики	2	2	2	6	ОПК-8
3. Молекулярно-кинетическая теория. Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	2	2	2	6	ОПК-8
4. Электростатика. Постоянный ток. Магнитостатика.	2	2	2	6	ОПК-8
5. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла для э/м поля. Механические и э/м колебания	2	2	2	6	ОПК-8
6. Квазистационарные токи. Упругие волны. Электромагнитные волны.	2	2	2	6	ОПК-8
7. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света	2	2	2	6	ОПК-8

8. Взаимодействие электромагнитных волн с веществами. Поляризация света. Квантовая природа излучения.	2	2	2	6	ОПК-8
9. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомного ядра	2	2	2	6	ОПК-8
Консультации	-			-	-
Контроль (экзамен)	-			-	
ИТОГО	**54**			54	

Заочная форма обучения (5 семестр):

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Кинематика. Динамика. Законы сохранения. Механика твердого тела.	2	2		10	ОПК-8
2. Тяготение. Неинерциальные системы. Элементы механики жидкостей. Основы релятивистской механики		2		10	ОПК-8
3. Молекулярно-кинетическая теория. Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и твёрдые тела			2	10	ОПК-8
4. Электростатика. Постоянный ток. Магнитостатика.	2			10	ОПК-8
5. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла для э/м поля. Механические и э/м колебания		2		10	ОПК-8
6. Квазистационарные токи. Упругие волны. Электромагнитные волны.			2	10	ОПК-8
7. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света	2			9	ОПК-8
8. Взаимодействие электромагнитных волн с веществами. Поляризация света. Квантовая природа излучения.		-		9	ОПК-8
9. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомного ядра			2	9	ОПК-8

Консультации	-	-	-
Контроль (экзамен)	-	4	
ИТОГО	**18**	86	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, презентации, лабораторные работы.

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практическихзанятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 18 час (по очной форме обучения), 8 часов (по заочной форме обучения)

Очная форма обучения (4 семестр)

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание1	Определение коэффициентов внешнего трения	2	Индивидуальная самостоятельная работа	ОПК-8

Заочная форма обучения (5 семестр)

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание1	Определение коэффициентов внешнего трения	2	Индивидуальная самостоятельная работа	ОПК-8

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 54 часов по очной форме обучения, 86 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);

- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка презентаций;
- подготовка к сдаче зачета;
- подготовка к сдаче экзамена.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявление оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Индивидуальные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов (подготовка презентаций).
5.	Творческие задания.
6.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические задачи, тематика докладов и рефератов)
7.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (вопросы к зачету и вопросы к экзамену)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Механика

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Механика. Элементы кинематики. Общий случай криволинейного движения материальной точки. Виды механического движения тел. Понятия тела отсчета, системы отсчета, числа степеней свободы. Прямолинейное движение материальной точки. Движение материальной точки по	ОПК-8 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами,	Опрос, реферат, презентация

	окружности. Путь. Скорость. Ускорение и его составляющие. Динамика материальной точки. Масса. Сила. Законы Ньютона		интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
2.	Закон изменения количества движения. Закон сохранения количества движения. Приложения в природе и технике. Работа, энергия, мощность. Закон сохранения энергии. Динамика вращательного движения. Момент силы. Работа во вращательном движении. Момент инерции материальной точки, тела, тонкого однородного стержня, полого однородного цилиндра, кольца, прямоугольного параллелепипеда. Примеры определения момента инерции тела динамическим методом. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
3.	Колебания. Свободные, гармонические колебания. Смещение, скорость, ускорение,		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач	Опрос, реферат, программа, презентация

	период, фаза колебаний, частота. Затухающие колебания. Период затухающих колебаний. Апериодические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие автоколебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический, математический маятники. Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения.		профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
4.	Деформации твердого тела. Закон Гука. Упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Понятия: фаза волны, фронт волны, длина волны. Поток энергии волн		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического	Опрос, реферат, программа, презентация

			отдела предприятия	
5.	Гидродинамика. Давление жидкости. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Давление на дно и стенки сосуда при действии силы тяжести. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Трубка Пито-Прандтля. Водоструйный насос. Формула Торричелли.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
6.	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Законы, описывающие поведение идеальных газов: закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона. Уравнения Клайперона, Менделеева-Клайперона. Постоянная Больцмана. Число Лошмидта. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих	Опрос, реферат, программа, презентация

			проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
7.	Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость, уравнение Майера.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
8.	Вязкость (внутреннее трение). Динамическая и кинематическая вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Сила внутреннего трения. Методы определения вязкости: а) метод Стокса; б) метод Пуазейля. Число Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми	Опрос, реферат, программа, презентация

	течения жидкости		геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
9.	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс (уравнение Пуассона). Политропный процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
10.	Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для	Опрос, реферат, программа, презентация

	Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.		решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	

«Электричество и магнетизм»

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
11.	Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле (ЭСП), его напряженность. Принцип суперпозиции ЭСП. Электрический диполь. Поток напряженности. Теорема Гаусса. Потенциал ЭСП. Напряженность как градиент потенциала.	ОПК-8 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического	Опрос, реферат, презентация

			отдела предприятия	
12.	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное электрическое сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
13.	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи (обобщенный закон Ома). Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Мост Уитстона. Тепловое действие тока		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих	Опрос, реферат, программа, презентация

			проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
14.	Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету прямого тока. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд (сила Лоренца, правило левой руки). Эффект Холла. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля В.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
15.	Электромагнитная индукция (опыты Фарадея). Закон Фарадея. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми	Опрос, реферат, программа, презентация

			геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
16.	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла. Переменный ток. Цепи переменного тока с активным, емкостным и индуктивным сопротивлением. Резонанс напряжений и токов. Обобщенный закон Ома. Мощность в цепи переменного тока.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация

Оптика. Квантовая природа излучения, атомная и ядерная физика

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
17.	Основные законы геометрической оптики. Полное отражение. Сферические зеркала.	ОПК-8 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач	Опрос, реферат, презентация

	Тонкие линзы. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы.	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
18.	Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического	Опрос, реферат, программа, презентация

			отдела предприятия	
19.	Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Формула Фульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
20.	Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих	Опрос, реферат, программа, презентация

			проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
21.	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
22.	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми	Опрос, реферат, программа, презентация

	фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.		геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
23.	Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация
24.	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для	Опрос, реферат, программа, презентация

	Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Частица в потенциальном ящике. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.		решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
25.	Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Закономерности альфа-распада. Виды бета-распада, нейтрино, позитрон. Гамма-излучение и его свойства. Резонансное поглощение гамма-излучения (эффект Мессбауэра). Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их основные типы. Позитрон, нейтрон. Электронный захват. Ядерные реакции под действием нейтронов.		ОПК-8.1 Применяет знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.2 Применяет знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-8.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	Опрос, реферат, программа, презентация

	Цепная реакция деления и понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер.			

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Физика» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-8.

Формирования компетенции ОПК-8 начинается с изучения дисциплины «Математика» и «Информатика».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций (ОПК-8) в ходе изучения дисциплин: «Перспективы развития информатики и вычислительной техники», «Проектная деятельность», Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: преддипломная практика.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-8 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.22 «Электротехника и электроника» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Механика. Элементы кинематики. Общий случай криволинейного движения материальной точки. Виды механического движения тел. Понятия тела отсчета, системы отсчета, числа степеней свободы. Прямолинейное движение	Закон изменения количества движения. Закон сохранения количества движения. Приложения в природе и технике. Работа, энергия, мощность. Закон сохранения энергии. Динамика вращательного движения.
	Момент силы. Работа во вращательном движении. Момент инерции материальной точки, тела, тонкого однородного стержня, полого однородного цилиндра, кольца, прямоугольного параллелепипеда.

материальной точки. Движение материальной точки по окружности. Путь. Скорость. Ускорение и его составляющие. Динамика материальной точки. Масса. Сила. Законы Ньютона.	Примеры определения момента инерции тела динамическим методом. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса
	Колебания. Свободные, гармонические колебания. Смещение, скорость, ускорение, период, фаза колебаний, частота. Затухающие колебания. Период затухающих колебаний. Апериодические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие автоколебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический, математический маятники.
	Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения.
Деформации твердого тела. Закон Гука. Упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Понятия: фаза волны, фронт волны, длина волны. Поток энергии волн Гидродинамика. Давление жидкости. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Давление на дно и стенки сосуда при действии силы тяжести.	Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Трубка Пито-Прандтля. Водоструйный насос. Формула Торричелли.
	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Законы, описывающие поведение идеальных газов: закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона. Уравнения Клайперона, Менделеева-Клайперона. Постоянная Больцмана.
	Число Лошмидта. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.	Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость, уравнение Майера.
	Вязкость (внутреннее трение). Динамическая и кинематическая вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Сила внутреннего трения. Методы определения вязкости: а) метод Стокса; б) метод Пуазейля. Число Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости
	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс (уравнение Пуассона). Политропный процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.	Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.
	Геометрическая оптика
	Интерференция света
Дифракция света	Взаимодействие э/м волн с веществом.
	Поляризация света
Квантовая природа излучения Электромагнитная индукция (опыты Фарадея). Закон Фарадея. Вихревые токи (токи Фуко).	Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.
	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла.
	Переменный ток. Цепи переменного тока с активным, емкостным и индуктивным сопротивлением. Резонанс напряжений и токов. Обобщенный закон Ома. Мощность в цепи переменного тока.

Квазистационарные токи. Упругие волны. Электромагнитные волны Механика. Элементы кинематики. Общий случай криволинейного движения материальной точки. Виды механического движения тел. Понятия тела отсчета, системы отсчета, числа степеней свободы. Прямолинейное движение материальной точки. Движение материальной точки по окружности. Путь. Скорость. Ускорение и его составляющие. Динамика материальной точки. Масса. Сила.	Законы Ньютона. Закон изменения количества движения. Закон сохранения количества движения. Приложения в природе и технике. Работа, энергия, мощность. Закон сохранения энергии. Динамика вращательного движения. Момент силы. Работа во вращательном движении.
	Момент инерции материальной точки, тела, тонкого однородного стержня, полого однородного цилиндра, кольца, прямоугольного параллелепипеда. Примеры определения момента инерции тела динамическим методом. Момент импульса.
	Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
Колебания. Свободные, гармонические колебания. Смещение, скорость, ускорение, период, фаза колебаний, частота. Затухающие колебания. Период затухающих колебаний. Апериодические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие автоколебаний.	Гармонический осциллятор. Пружинный, физический, математический маятники. Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения. Деформации твердого тела.
	Закон Гука. Упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Понятия: фаза волны, фронт волны, длина волны. Поток энергии волн Гидродинамика. Давление жидкости. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Давление на дно и стенки сосуда при действии силы тяжести. Закон Архимеда.
	Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Трубка Пито-Прандтля. Водоструйный насос. Формула Торричелли.
Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Законы, описывающие поведение идеальных газов: закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона. Уравнения Клайперона, Менделеева-Клайперона. Постоянная Больцмана. Число Лошмидта.	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
	Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость, уравнение Майера.
	Вязкость (внутреннее трение). Динамическая и кинематическая вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Сила внутреннего трения. Методы определения вязкости: а) метод Стокса; б) метод Пуазейля. Число Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости
Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс (уравнение Пуассона). Политропный процесс. Круговой процесс (цикл).
	Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
	Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа. Геометрическая оптика
Интерференция света	Дифракция света
	Взаимодействие э/м волн с веществом
Поляризация света	Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция.

Квантовая природа излучения Электромагнитная индукция (опыты Фарадея). Закон Фарадея. Вихревые токи (токи Фуко).	Трансформаторы.
	Энергия магнитного поля.
	Магнитные свойства вещества.
Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла.	Переменный ток. Цепи переменного тока с активным, емкостным и индуктивным сопротивлением. Резонанс напряжений и токов. Обобщенный закон Ома. Мощность в цепи переменного тока. Механика.
	Элементы кинематики. Общий случай криволинейного движения материальной точки. Виды механического движения тел. Понятия тела отсчета, системы отсчета, числа степеней свободы. Прямолинейное движение материальной точки.
	Движение материальной точки по окружности. Путь. Скорость. Ускорение и его составляющие. Динамика материальной точки. Масса. Сила. Законы Ньютона.
Закон изменения количества движения. Закон сохранения количества движения. Приложения в природе и технике. Работа, энергия, мощность. Закон сохранения энергии. Динамика вращательного движения. Момент силы. Работа во вращательном движении. Момент инерции материальной точки, тела, тонкого однородного стержня, полого однородного цилиндра, кольца, прямоугольного параллелепипеда. Примеры определения момента инерции тела динамическим методом.	Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса
	Колебания. Свободные, гармонические колебания. Смещение, скорость, ускорение, период, фаза колебаний, частота. Затухающие колебания. Период затухающих колебаний. Апериодические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие автоколебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический, математический маятники.
	Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения. Деформации твердого тела. Закон Гука. Упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Понятия: фаза волны, фронт волны, длина волны. Поток энергии волн
Гидродинамика. Давление жидкости. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Давление на дно и стенки сосуда при действии силы тяжести.	Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Трубка Пито-Прандтля. Водоструйный насос.
	Формула Торричелли. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Законы, описывающие поведение идеальных газов: закон Бойля- Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона. Уравнения Клайперона, Менделеева-Клайперона. Постоянная Больцмана. Число Лошмидта. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
	Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость, уравнение Майера.
Вязкость (внутреннее трение). Динамическая и кинематическая вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Сила внутреннего трения.	Методы определения вязкости: а) метод Стокса; б) метод Пуазейля. Число Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости
	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс (уравнение Пуассона). Политропный процесс.

	Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
	Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.
Геометрическая оптика	Интерференция света
	Дифракция света
Взаимодействие э/м волн с веществом	Э/м волн с веществом

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

8.2.2. Темы для докладов

Механика:

1. Кинематика точки. Модели в механике
2. Законы Ньютона
3. Закон сохранения импульса
4. Работа, энергия, мощность.
5. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
6. Закон всемирного тяготения
7. Космические скорости
8. Момент инерции.
9. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела.
10. Деформация твердого тела
11. Давление в жидкости
12. Уравнение Бернулли и его следствия
13. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца
14. Релятивистский закон сложения скоростей.
15. Интервал между событиями.
16. Закон взаимосвязи массы и энергии

Молекулярная физика и термодинамика:

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры.
2. Распределение Максвелла-Больцмана
3. Явления переноса.
4. Термодинамический метод, термодинамические системы.
5. Работа и теплота. Первое начало термодинамики.
6. Круговые процессы
7. Энтропия системы, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
8. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
9. Уравнение и изотермы Ван-Дер-Вальса. Внутренняя энергия реального газа.
10. Фаза и фазовые переходы. Фазовые диаграммы. Тройная точка.
11. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
12. Кристаллические и аморфные тела.

Электричество и магнетизм:

1. Электростатическое поле и его силовая характеристика.
2. Эквипотенциальные поверхности
3. Типы диэлектриков и их поляризация. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
4. Условия на границе двух диэлектриков
5. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Сопротивление проводников.
6. Правила Кирхгофа.
7. Магнитное поле и его характеристики.
8. Циркуляция вектора индукции магнитного поля в вакууме.
9. Магнитные поля соленоида и тороида.
10. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
11. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов.
12. Виды магнетиков.
13. Закон Фарадея. Самоиндукция.
14. Энергия магнитного поля.
15. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
16. Волновые уравнения.
17. Механические и электромагнитные колебания.
18. Квазистационарные токи.
19. Упругие волны.
20. Электромагнитные волны.
21. Геометрическая оптика.
22. Интерференция света.
23. Дифракция света.
24. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

25. Поляризация света.
26. Квантовая природаизлучения.
27. Теория атома водорода по Бору.
28. Элементы квантовой механики.
29. Элементы физики атомов и молекул.
30. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела.
31. Элементы физики атомного ядра.
32. Элементы физики элементарных частиц.
33. Физическая картина мира.

Индивидуальные задания:
Механика
1. Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения.
2. Динамика материальной точки.
3. Законы сохранения
4. Кинематика и динамика твердого тела
5. Тяготение. Элементы теории поля.
6. Механика жидкостей.
7. Основы релятивистской механики
8. Механические колебания.
9. Упругие волны.
Молекулярная физика и термодинамика
1. Молекулярно-кинетическая теория газов. Статистическая физика.
2. Элементы неравновесной термодинамики.
3. Первое начало термодинамики.
4. Второе и третье начало термодинамики.
5. Реальные газы и жидкости.
6. Твердые тела.
Электричество и магнетизм
1. Электростатика в вакууме и веществе
2. Постоянный ток
3. Магнитостатика в вакууме и веществе
4. Электромагнитная индукция
5. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля и принцип относительности в электродинамике
6. Волновые уравнения
7. Идеальный гармонический осциллятор. Гармонический осциллятор с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний. Биения.
8. Цепи переменного тока.
9. Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме. Интерференция волн. Стоячие волны.
Оптика. Квантовая природа излучения.
Атомная и ядерная физика
1. Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы.

2. Интерференция света от двух источников. Интерференция втонких пленках.
3. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
4. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия света.
5. Поляризация света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление.
6. Тепловое излучение. Эффект Комптона. Фотоэффект.
7. Атом Бора. Постулаты бора.Спектры.
8. Соотношение неопределенностей.Уравнения Шредингера.
9. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.Рентгеновские спектры.
10. Квантовые статистики Бозе- Эйнштейна и Ферми-Дирака. Зонная теория твердых тел.
11. Энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивное излучение.
12. Современная физическая картина мира.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

Тест

<u>Механика</u>

1. **Что принимается за единицу скорости в СИ?**
1. 1 км/ч
2. 1м/с
3. 1см/с
4. 1 км/с
1. **В каких единицах измеряется импульс в СИ?**
1. 1 Н
2. 1 кг
3. 1 кг/м*с
4. 1 Дж

3. Материальная точка – это...

1. ..тело, которое условно принимается за неподвижное

2. ...тело, которое движется с постоянной скоростью
3. .тело, размерами которого можно пренебречь в данных условиях
4. ...тело, находящееся в пределах видимости

4.Среди перечисленных ниже физических величин, какая одна величина скалярная?

1.перемещение
2. скорость
3. путь
4. ускорение

5. В трубке, из которой откачан воздух, на одной и той же высоте находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел позже всех достигнет дна трубки при их свободном падении с одной высоты.

1.дробинка
2.пробка
3.птичье перо
4.все три тела достигнут дна трубки одновременно

6.Что является траекторией движения молекулы воздуха?

1.прямая
2.дуга окружности
3.дуга параболы
4.ломаная линия

7. Как должно двигаться тело, чтобы пройденный путь был равен модулю перемещения?

1.по прямой
2.по окружности
3.по прямой, не изменяя направления движения
4. по кривой линии

8.Турист прошел по горизонтальному полю 400 м строго на север, затем еще 300 м на
восток. Найдите пройденный туристом путь.

1. 300 м
2.400 м
3. 500 м
4.700 м

9 Автомобиль едет со скоростью 60 км/ч, а автобус — со скоростью 20 м/с. Сравните скорости этих тел.

1. у автобуса скорость больше
2. у автомобиля скорость больше
3. их скорости равны
4.среди ответов нет правильного

<u>Молекулярная физика и термодинамика:</u>

1. Единица термодинамической температуры в СИ

а) градусы Цельсия б) Кельвины с) Джоули д) градусы Фаренгейта

2. Чему равно значение постоянной Больцмана?

а) $1,83*10^{23}$ Дж/К б) $1,38*10^{-23}$ Дж/кг с)$8,31*10^{-23}$ Дж/кг
д) $1,38*10^{23}$ Дж/кг е) $1,83*10^{-23}$ Дж/кг ж) 8,31 Дж/кг

3. Выразите 50 градусов Цельсия в Кельвинах

а) 50 К б) -50 К с) 323 К д) -223 К

4. У какого из газов (водород, углерод, азот, кислород) средняя квадратичная скорость движения молекул наибольшая?

а) водород б) углерод с) азот д) кислород

5. При какой температуре должно прекратиться движение молекул?

а) 0 градусов Цельсия б) -100 градусов Цельсия
с) 0 К д) – 100 К
е) -273 К ж) такой температуры не существует

6. Какая из констант дает значение концентрации молекул идеального газа при нормальных условиях?

а) постоянная Больцмана б) постоянная Лошмидта
с) постоянная Авогадро д) молярная газовая постоянная

7. Найдите неверную формулу:

a) $n=p/(kT)$ b) $T= p/(kn)$ c) $E=3kT/2$ d) $\nu = pV/(RT)$ e) все верные

8. Как изменится давление идеального газа при увеличении температуры газа
в 3 раза?

а) увеличится в 3 раза б) увеличится в $\sqrt{3}$ раза с) не изменится
д) уменьшится в 3 раза е) уменьшится в $\sqrt{3}$ раза

9. Как изменится давление идеального газа при увеличении средней квадратичной скорости молекул в 2 раза?

а) увеличится в 2 раза б) уменьшится в 2 раза с) не изменится
д) увеличится в 4 раза е) уменьшится в 4 раза
ж) увеличится в $\sqrt{2}$ раза з) уменьшится в $\sqrt{2}$ раза.

10. Найдите давление идеального газа при температуре 23 градуса Цельсия и концентрации $2*10^{23}$ м$^{-3}$

а) 63,5 Па б) 382,3 Па с) 828 Па д) 4986 Па

<u>Электричество и магнетизм:</u>

1) **Какими носителями эл. заряда создается электрический ток в металлах?**

А. Электронами и положительными ионами.
Б. Положительными и отрицательными ионами.
В. Электронами и дырками.
Г. Положительными ионами, отрицательными ионами и электронами.
Д. Только электронами.

2) **Какими носителями эл. заряда создается электрический ток в растворах или расплавах электролитов?**

А. Электронами и положительными ионами.
Б. Положительными и отрицательными ионами.
В. Положительными ионами, отрицательными ионами и электронами.

Г. Только электронами.
Д. Электронами и дырками.

3) Заряд 500 нКл в некоторой точке электрического поля имеет потенциальную энергию $W=5\cdot10^4$Дж. Определите потенциал поля (В) в этой точке

A) 10

B) 1

C) 1000

D) 100

4) Как изменится емкость конденсатора при уменьшении его заряда в 2 раза?

A) уменьшится в 2 раза

B) увеличится в 2 раза

C) не изменится

D) увеличится в 4 раза

5) Напряжение между двумя точками, лежащими на одной силовой линии однородного электрического поля равно 2 кВ, а расстояние 10 см. Какова напряженность этого поля (кВ/м)?

A) 30

B) 20

C) 10

D) 40

6) Как изменятся кинетическая и потенциальная энергии положительно заряженной частицы, если она под действием сил поля переходит из точки с большим потенциалом в точку с меньшим потенциалом?

A) уменьшатся

B) увеличатся

C) кинетическая – уменьшится, потенциальная – увеличится

D) кинетическая – увеличится, потенциальная – уменьшится

7) Единица измерения заряда:

A) Ватт

B) Вольт

C)Кулон

D)Вольт/м

8) Электростатистическое поле образовано:

A)Подвижными зарядами
Б)Неподвижными зарядами
C)Положительными зарядами
D)Отрицательными зарядами

9) Напряженность электрического поля измеряется в: 1) Н/Кл; 2) В/м; 3) В; 4) Дж/Кл; 5) Дж/м.

A) 1 и 2

B) 3 и 4

C) только 1

D) 3 и 5

10) Какая из приведенных ниже формул является выражением для потенциала некоторой точки электрического поля, созданного точечным зарядом в диэлектрике с диэлектрической проницаемостью ε?

A) $\varphi_1 - \varphi_2 = A/q$

B) $\Delta U = Eqd$

C) $\varphi = W/q$

D) $\varphi = q/(4\pi\varepsilon_0\varepsilon r)$

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

Типовые темы рефератов

1. Связь физики с другими науками
2. Все о человеческом биополе
3. Характеристика основных источников света
4. Сущность внешнего фотоэффекта
5. Особенности интерференции света
6. Магниты: специфика их взаимодействия с другими предметами
7. Устройство микроскопа
8. Ньютон и его открытия в физике
9. Скорость света: методы определения.
10. Резерфорд и его опыты.
11. Теория упругости.
12. Методы получения полупроводниковых пластин.

13.Действие поляризационных приборов.
14.Потеря тепловой и электрической энергии во время автоперевозок.
15.Распространение радиоактивных волн.
16.Баллистическая межконтинентальная ракета.
17.Принцип действия радиоактивных двигателей.
18.Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека.
19.Максвелл и его электромагнитная теория.
20.Сущность и значение термообработки.
21.Характеристика торсионных полей и технологий.
22.Способы умягчения воды.
23.Электромагнитные волны и электромагнитное излучение.
24.Принцип действия аккумуляторов.
25.Шаровая молния – уникальное природное явление.
26.Экспериментальное исследование электромагнитной индукции.
27.Функционирование электростанций.
28.Преобразований энергий.
29.Использование электроэнергии.
30.Ядерная энергетика.
31.Действие оптических приборов.
32.От водяных колес до турбин.
33.Значение экспериментов Николы Теслы.
34.Солнце как источник энергии.
35.Ультразвук и возможности его применения.
36.Представление картины мира с точки зрения физики.
37.Явление радуги с точки зрения физики.
38.Энергия водных источников.
39.Виды источников искусственного освещения.
40.Изучение физики с помощью компьютерных технологий.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

Задачи для компьютерного моделирования физических задач

1. Два точечных заряда, находясь в масле на расстоянии r1 друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии r2, нужно поместить эти заряды, чтобы получить ту же силу взаимодействия? Спрограммировать график зависимости силы F взаимодействия между точечными зарядами от расстояния r.

2. Два точечных заряда, находясь в масле на расстоянии r1 друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии r2, нужно поместить эти заряды, чтобы получить ту же силу взаимодействия? Спрограммировать график зависимости силы F взаимодействия между точечными зарядами от расстояния r.

3. Спрограммировать графики зависимости энергии Wэл электростатического взаимодействия двух точечных зарядов от расстояния между ними $2 \leq r \leq 10$. Заряды вводятся с клавиатуры. Графики построить для одноименных зарядов и разноименных зарядов.

4. Два шарика одинаковых радиуса и массы (водится с клавиатуры) подвешены на нитях одинаковой длины l = 20 см так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда q0 (Вводится с клавиатуры в мкКл) оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол 2α. Спрограммировать отклонение зарядов.

5. Найти плотность ρ материала шариков задачи, если известно, что при погружении этих шариков в керосин угол расхождения нитей стал равным 2αк = 54°. Спрограммировать отклонение зарядов.

6. Два заряженных шарика одинаковых радиуса и массы подвешены на нитях одинаковой длины и опущены в жидкий диэлектрик, плотность которого равна ρ и диэлектрическая проницаемость равна ε. Какова должна быть плотность ρ0 материала шариков, чтобы углы расхождения нитей в воздухе и в диэлектрике были одинаковыми? Спрограммировать отклонение зарядов.

7. Дается вертикальная заряженная бесконечная плоскость с поверхностной плотностью заряда σ = 40 мкКл/м2 и одноимённо заряженный шарик с массой m = 1 г и зарядом q = 1 нКл. Какой угол α с плоскостью образует нить, на которой висит шарик? Спрограммировать отклонение заряда.

8. Смоделировать на одном графике кривые зависимости напряженности E электрического поля от расстояния r в интервале 1 ≤ r ≤ 5 см через каждый 1 см, если поле образовано: а) точечным зарядом q = 33,3 нКл; б) бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью заряда τ = 1,67 мкКл/м, в) бесконечно протяженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда σ = 25 мкКл/м2.

9. Медный шар радиусом R = 0,5 см помещен в масло. Плотность масла ρ = 0,8•103 кг/м3. Найти заряд q шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность E = 3,6 МВ/м. Смоделировать движение шара на плавание, всплывание и погружение, в зависимости от радиусом R, плотности масла ρ и напряженности E.

10. Медный шар радиусом R = 0,5 см помещен в масло. Плотность масла ρ = 0,8•103 кг/м3. Найти заряд q шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность E = 3,6 МВ/м. Смоделировать движение шара на плавание, всплывание и погружение, в зависимости от радиусом R, плотности масла ρ и напряженности E.

11. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности электрического поля E = 60 кВ/м. Заряд капли q = 2,4·10−9 Кл. Найти радиус R капли. Смоделировать движение капельки внутри конденсатора, в зависимости от радиусом R и напряженности E (вводятся с клавиатуры).

12. Шарик массой m = 40 мг, имеющий положительный заряд q = 1 нКл, движется со скоростью v = 10 см/с. На какое расстояние r может приблизиться шарик к положительному точечному заряду q0 = 1,33 нКл? Смоделировать движение.

13. До какого расстояния r могут сблизиться два электрона, если они движутся навстречу друг другу с относительной скоростью v0 = 10^6 м/с? Смоделировать движение.

14. До какого расстояния r могут сблизиться два электрона, если они движутся навстречу друг другу с относительной скоростью v0 = 10^6 м/с? Смоделировать движение.

15. Протон (ядро атома водорода) движется со скоростью $v = 7{,}7 \cdot 10^8$ м/с. На какое наименьшее расстояние r может приблизиться протон к ядру атома алюминия? Заряд ядра атома алюминия q = Ze, где Z — порядковый номер атома в таблице Менделеева и e — заряд протона, равный по модулю заряду электрона. Массу протона считать равной массе атома водорода. Протон и ядро атома алюминия считать точечными зарядами. Влиянием электронной оболочки атома алюминия пренебречь. Смоделировать движение.

16. При бомбардировке неподвижного ядра натрия α-частицей сила отталкивания между ними достигла значения $F = 140$ Н. На какое наименьшее расстояние r приблизилась α-частица к ядру атома натрия? Какую скорость v имела α-частица? Влиянием электронной оболочки атома натрия пренебречь. Смоделировать движение.

17. Шар радиусом R = l см, имеющий заряд q = 40 нКл, помещен в масло. Построить график зависимости U = f (L) для точек поля, расположенных от поверхности шара на расстояниях L, равных 1, 2, 3, 4 и 5 см.

18. Плоский конденсатор можно применить в качестве чувствительных микровесов. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого d = 3,84 мм, находится заряженная частица с зарядом q = $1{,}44 \cdot 10^{-9}$ Кл. Для того чтобы частица находилась в равновесии, между пластинами конденсатора нужно было приложить разность потенциалов U = 40 В. Найти массу m частицы. Смоделировать движение.

19. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого d = 1 см, находится заряженная капелька массой m = $5 \cdot 10^{-11}$ г. В отсутствие электрического поля капелька вследствие сопротивления

воздуха падает с некоторой постоянной скоростью. Если к пластинам конденсатора приложена разность потенциалов U = 600 В, то капелька падает вдвое медленнее. Найти заряд q капельки. Смоделировать движение.

Между двумя вертикальными пластинами на одинаковом расстоянии от них падает пылинка. Вследствие сопротивления воздуха пылинка падает с постоянной скоростью v1 = 2 см/с. Через какое время t после подачи на пластины разности потенциалов U = 3 кВ пылинка достигнет одной из пластин? Какое расстояние l по вертикали пылинка пролетит до попадания на пластину? Расстояние между пластинами d = 2 см, масса пылинки m = 2·10−9 г, ее заряд q = 6,5·10−17 Кл. Смоделировать движение.

20. Между двумя вертикальными пластинами на одинаковом расстоянии от них падает пылинка. Через какое время t после подачи на пластины разности потенциалов U = 3 кВ пылинка достигнет одной из пластин? Какое расстояние l по вертикали пылинка пролетит до попадания на пластину? Расстояние между пластинами d = 2 см, масса пылинки m = 2·10−9 г, ее заряд q = 6,5·10−17 Кл. Смоделировать движение.

21. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого d = 1 см, находится заряженная капелька масла. В отсутствие электрического поля капелька падает с постоянной скоростью v_1 = 0,11 мм/с. Если на пластины подать разность потенциалов U = 150 В, то капелька падает со скоростью v_2 = 0,43 мм/с. Найти радиус r капельки и ее заряд q. Динамическая вязкость воздуха η = 1,82·10^{-5} Па·с; плотность масла больше плотности газа, в котором падает капелька на $\Delta\rho$ = 0,9·10^3 кг/м^3. Смоделировать движение.

22. Между двумя вертикальными пластинами, находящимися на расстоянии d = l см друг от друга, на нити висит заряженный бузиновый шарик массой m = 0,1 г. После подачи на пластины разности потенциалов U = 1 кВ нить с шариком отклонилась на угол α = 10°. Найти заряд q шарика. Смоделировать отклонение.

23. Мыльный пузырь с зарядом q = 222 пКл находится в равновесии в поле плоского горизонтально расположенного конденсатора. Найти разность

потенциалов U между пластинами конденсатора, если масса пузыря m = 0,01 г и расстояние между пластинами d = 5 см. Смоделировать движение.

24. Электрон в однородном электрическом поле получает ускорение $a = 10^{12}$ м/с^2. Найти напряженность E электрического поля, скорость v, которую получит электрон за время $t =$ 1 мкс своего движения, работу A сил электрического поля за это время и разность потенциалов U, пройденную при этом электроном. Начальная скорость электрона $v_0 = 0$. Смоделировать движение.

25. Электрон летит от одной пластины плоского конденсатора до другой. Разность потенциалов между пластинами U = 3 кВ; расстояние между пластинами d = 5 мм. Найти силу F, действующую на электрон, ускорение a электрона, скорость v, с которой электрон приходит ко второй пластине, и поверхностную плотность заряда σ на пластинах. Смоделировать движение.

26. Электрон с некоторой начальной скоростью v_0 влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. Разность потенциалов между пластинами конденсатора $U =$ 300 В; расстояние между пластинами $d =$ 2 см; длина конденсатора $l =$ 10 см. Какова должна быть предельная начальная скорость v_0 электрона, чтобы электрон не вылетел из конденсатора? Решить эту же задачу для α-частицы. Смоделировать движение.

27. Электрон с некоторой скоростью влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. Напряженность поля в конденсаторе E = 100 В/м; расстояние между пластинами d = 4 см. Через какое время t после того, как электрон влетел в конденсатор, он попадет на одну из пластин? На каком расстоянии s от начала конденсатора электрон попадет на пластину, если он ускорен разностью потенциалов U = 60 В? Смоделировать движение.

28. Электрон влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам со скоростью $v_0 = 9\cdot10^6$ м/с. Разность потенциалов между пластинами $U =$ 100 В; расстояние между пластинами $d =$ 1 см. Найти полное a, нормальное a_n и тангенциальное a_τ ускорения электрона через время $t = 10$ с после

начала его движения в конденсаторе. Смоделировать движение.

29. Протон и α-частица, двигаясь с одинаковыми скоростями, влетают в плоский конденсатор параллельно пластинам. Во сколько раз отклонение протона полем конденсатора будет больше отклонения α-частицы? Смоделировать движение.

30. Протон и α-частица, двигаясь с одинаковыми скоростями, влетают в плоский конденсатор параллельно пластинам. Во сколько раз отклонение протона полем конденсатора будет больше отклонения α-частицы? Смоделировать движение.

31. Протон и α-частица, ускоренные одной и той же разностью потенциалов, влетают в плоский конденсатор параллельно пластинам. Во сколько раз отклонение протона полем конденсатора будет больше отклонения α-частицы? Смоделировать движение.

32. Электрон влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью $v_0 = 10^7$ м/с. Напряженность поля в конденсаторе $E =$ 10 кВ/м; длина конденсатора $l =$ 5 см. Найти модуль и направление скорости v электрона при вылете его из конденсатора. Смоделировать движение.

33. Два шарика одинаковых радиуса R = l см и массы m = 40 мг подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Когда шарики зарядили, нити разошлись на некоторый угол и сила натяжения нитей стала равной T = 490 мкН. Найти потенциал φ заряженных шариков, если известно, что расстояние от центра каждого шарика до точки подвеса l = 10 см. Смоделировать движение.

34. дана зависимость полезной мощности P от тока I в цепи.

I, A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P, Вт	0	1.8	3.2	4.2	4.8	5.	4.8	4.2	3.2	1.8	0.

построить график зависимости от внешнего сопротивления R цепи: к.п.д. η элемента, полной мощности P_0 и полезной мощности P. Кривые построить в программе для значений внешнего сопротивления R, равных: 0, r, 2r, 3r, 4r и 5r,

где r — внутреннее сопротивление элемента.

35. Элемент с э. д. с. E = 2 В н внутренним сопротивлением r = 0,5 Ом замкнут на внешнее сопротивление R. В программе построить график зависимости от сопротивления R: тока I в цепи, падения потенциала U во внешней цепи, полезной мощности P и полной мощности P0. Сопротивление R взять в пределах $0 \le R \le 4$ Ом, через каждые 0,5 Ом.

36. Электрический чайник, содержащий объем V = 600 см^3 воды при t_0 = 9 °C, забыли выключить. Сопротивление нагревателя чайника R = 16 Ом. Определить программным способом время τ после включения вода в чайнике выкипит? Напряжение в сети U = 120 В, к.п.д. нагревателя η = 60%.

37. Программным способом найти напряженность H магнитного поля на оси кругового контура на расстоянии a = 3 см от его плоскости. Радиус контура R = 4 см, ток в контуре I = 2 А.

38. Программным способом найти распределение напряженности H магнитного поля вдоль оси кругового витка диаметром D = 10 см, по которому течет ток I = 10 А. Составить таблицу значений H и построить график для значений x в интервале $0 \le x \le 10$ см через каждые 2 см.

39. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 1\,кВ$, влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно направлению его движения. Индукция магнитного поля $B = 1{,}19\,мТл$. Найти R радиус окружности, по которому движется электрон, T период обращения электрона и момент импульса M электрона. Смоделировать движение.

40. Электрон влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно к направлению его движения. Скорость электрона $v = 4 \cdot 10^7$ м/с. Индукция магнитного поля B = 1 мТл. Найти тангенциальное a_τ и нормальное a_n ускорения электрона в магнитном поле. Смоделировать движение.

41. Магнитное поле, индукция которого B = 0,5 мТл, направлено перпендикулярно к электрическому полю, напряженность которого E = 1 кВ/м. Пучок электронов влетает в электромагнитное поле, причем скорость v электронов перпендикулярна к плоскости, в которой лежат векторы E

и B. Найти скорость электронов v, если при одновременном действии обоих полей пучок электронов не испытывает отклонения. Каким будет радиус R траектории движения электронов при условии включения одного магнитного поля или электрического поля? Смоделировать движение.

42. Электрон, ускоренный разностью потенциалов U=6 кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом α=30° к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля B = 13 мТл. Найти радиус R и шаг h винтовой траектории. Смоделировать движение.

43. В однородном магнитном поле, индукция которого B = 0,1 Тл, вращается катушка, состоящая из N = 200 витков. Ось вращения катушки перпендикулярна к ее оси и к направлению магнитного поля. Частота вращения катушки n = 5 с-1; площадь поперечного сечения S = 0,01 м2. Ось вращения перпендикулярна к оси катушки и направлению Программным способом построить график.

44. Электрическая лампочка, сопротивление которой в горячем состоянии R = 10 Ом, подключается через дроссель к 12-вольовому аккумулятору. Индуктивность дросселя L = 2 Гн, сопротивление r = 1 Ом. Через какое время t после включения лампочка загорится, если она начинает заметно светиться при напряжении на ней U = 6 В? Программным способом построить график.

45. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой A = 5 см, если за время t = 1 мин совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний $\varphi = \pi/4$. ? Программным способом построить график этого движения.

46. Уравнение колебания материальной точки массой m = 16 г имеет вид $x = 0,1\sin\left(\frac{\pi}{8}t + \frac{\pi}{4}\right)$ м. Программным способом график зависимости от времени t (в пределах одного периода) силы F, действующей на точку. Найти максимальную силу F_{max}.

47. Уравнения двух гармонических колебании имеют вид x_1 = 3sin 4πt см и x_2 = 6sin 10πt см. Программным способом построить график этих колебаний.

Сложив графически эти колебания, построить график результирующего колебания.

48. Точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях $x = 2 \sin \omega t$ м и $y = 2 \cos \omega t$ м. Программным способом построить траекторию результирующего движения точки.

49. Период затухающих колебаний $T = 4$ с; логарифмический декремент затухания $\chi = 1{,}6$; начальная фаза $\varphi = 0$. При $t = T/4$ смещение точки $x = 4{,}5$ см. Написать уравнение движения этого колебания. Программным способом построить график этого колебания в пределах двух периодов.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся правильно отобразил в виде компьютерной модели физическую природу явления, процесса и т.д., используя математические пакеты или языки программирования. Модель носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом отобразил в виде компьютерной модели физическую природу явления, процесса и т.д., используя математические пакеты или языки программирования, однако модель не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом отобразил в виде компьютерной модели физическую природу явления, процесса и т.д., используя математические пакеты или языки программирования, но допускает ряд неточностей, фрагментарно отображает в модели теоретические вопросы, формулы, зависимости или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет методами компьютерного моделирования или неправильно отобразил в виде компьютерной модели физическую природу явления, процесса и т.д., используя математические пакеты или языки программирования. Модель не носит развернутый и исчерпывающий характер и допускает значительные неточности.

8.2.4.

Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта).

Предусмотрены учебным планом расчетно-графической работы №1, №2 и №3.

8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для зачета/экзамена:

Механика:

1. Международная система единиц СИ. Основные единицы системы СИ.
2. Векторные и скалярные величины. Назовите известные вам векторные величины.
3. Кинематика как раздел физики. Движение. Траектория движения. Система отсчета. Характеристики движения. Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения. Средняя скорость.
4. Кинематика. Равноускоренное движение. Характеристики равноускоренного движения. Графическое представление равноускоренного движения. Мгновенная скорость.
5. Силы в природе. Четыре вида сил. Характеристика гравитационных и электромагнитных сил.
6. Свободное падение как частный случай равноускоренного движения. Ускорение свободного падения.
7. Динамика как раздел физики. Законы Ньютона – законы движения.
8. Ключевые задачи механики: вес тела, движущегося с ускорением, движение по наклонной плоскости, движение связанных тел.
9. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение как пример выполнения закона сохранения импульса.
10. Энергия тела. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии. Всеобщность этого закона.
11. Работа тела. Понятие полезной работы. Связь работы и энергии, теоремы о кинетической и потенциальной энергиях. Мощность.
12. Охарактеризуйте гравитационное взаимодействие.
13. Сформулируйте законы сохранения импульса и энергии.
14. Сформулируйте теоремы о потенциальной и кинетической энергии.
15. Закон всемирного тяготения. Границы применения этого закона.
16. Работа, мощность, энергия. Формулы расчета этих величин.
17. Сформулируйте 1, 2, 3 законы Ньютона
18. Охарактеризуйте электромагнитное взаимодействие.
19. Опишите движение тела, брошенного вверх. Запишите формулы расчета высоты подъема тела.
20. Что называется кинетической и потенциальной энергиями?
21. Явление инерции. Приведите примеры движения тел по инерции.
22. Сила трения. Трение скольжения, покоя и качения.
23. Изобразите графическую зависимость перемещения и скорости от времени при равномерном и равноускоренном движении.
24. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от различных факторов.
25. Приведите примеры замкнутых систем, в которых могут выполняться законы сохранения импульса и энергии.

26. Что называется скоростью? Дайте определения средней скорости неравномерного движения, мгновенной скорости.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Газовые законы. Изобарный процесс (закон Гей-Люссака).
2. Газовые законы. Изотермический процесс (закон Бойля-Мариотта).
3. Газовые законы. Изохорный процесс (закон Шарля).
4. Запишите формулы расчета количества теплоты при фазовых переходах (плавление, кипение). Что называется удельное теплотой плавления, удельной теплотой парообразования?
5. Запишите уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Выведите из этого уравнения - уравнения изотермического, изобарного и изохорного процессов.
6. Агрегатные состояния вещества. Охарактеризуйте способность известных вам агрегатных состояний сохранять форму и объем.
7. Масса, количество молекул, количество вещества, постоянная Авогадро и постоянная Лошмидта.
8. Влажность воздуха, абсолютная и относительная. Способы измерения влажности воздуха.
9. Опишите фазовые переходы (плавление, отвердевание, испарение, кипение, конденсация) с точки зрения МКТ.
10. Строение вещества. Газообразное, жидкое и твердое состояние вещества.
11. Первый закон термодинамики. Значение первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Его значение.
12. Фазовые переходы (плавление, отвердевание, испарение, кипение, конденсация). Количество теплоты фазового перехода.
13. КПД. Единицы измерения КПД. КПД теплового двигателя.
14. Насыщенный, ненасыщенный и перенасыщенный пар. Влажность воздуха, абсолютная и относительная. Способы измерения влажности воздуха.
15. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины.
16. Адиабатический процесс. Приведите пример адиабатического процесса.
17. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.
18. Охарактеризуйте строение известных вам агрегатных состояний с точки зрения МКТ.
19. Диффузия. Зависимость диффузии от различных факторов.
20. Молекулярно-кинетическая теория газов и ее экспериментальное обоснование.
21. Абсолютная температура как мера энергии тела.
22. Упругие силы. Природа упругих сил. Причина их возникновения.
23. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
24. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Значение первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Его значение.

25. Влажность воздуха, абсолютная и относительная. Способы измерения влажности воздуха.

26. Абсолютная температура. Абсолютный ноль.

27. Температура как мера энергии молекул. Тепловое равновесие.

Электричество и магнетизм. Колебания и волны:

1. Электрические заряды, их взаимодействие. Закон Кулона.

2. Электрическое поле. Напряжённость поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.

3. Поток вектора напряжённости электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.

4. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета поля равномерно заряженной бесконечной плоскости.

5. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля шара, равномерно заряженного по поверхности.

6. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.

7. Потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей.

8. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом.

9. Электростатическое поле в диэлектриках.

10. Электроемкость проводника. Конденсаторы и их электроемкость.

11. Энергия заряженного конденсатора и электростатического поля.

12. Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Условия существования электрического тока.

13. Закон Ома в интегральной форме. Напряжение, электродвижущая сила, разность потенциалов.

14. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.

15. Классическая теория электропроводимости металлов. Вывод закона Ома в дифференциальной форме на основе классической теории электропроводимости металлов.

16. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции.

17. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитного поля кругового тока.

18. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока.

19. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.

20. Действие магнитного поля на движущий заряд. Сила Лоренца.

21. Действие магнитного поля на контур с током.

22. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура стоком в магнитном поле.

23. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики и парамагнетики.

24. Ферромагнетики.

25. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.

26. Самоиндукция и индуктивность.

27. Энергия магнитного поля.

28. Колебательный контур. Гармонические электромагнитные колебания.
29. Затухающие электромагнитные колебания.
30. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
31. Уравнение Максвелла в интегральной форме.
32. Электромагнитные волны. Плоская электромагнитная волна.
33. Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм.
34. Механические гармонические колебания. Кинетическая и потенциальная энергии.
35. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
36. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
37. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
38. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
39. Свободные затухающие колебания. Декремент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Примеры.
40. Вынужденные (механические и электромагнитные) колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
41. Переменный ток. Цепь переменного тока.
42. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
43. Мощность цепи переменного тока.
44. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны.
45. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
46. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны.
47. Звуковые волны. Эффект Доплера.
48. Электромагнитные волны и их экспериментальное получение. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя.

Оптика и квантовая физика

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Тонкие линзы. Построение изображений с помощью линз.
3. Основные фотометрические величины.
4. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы ее наблюдения. Расчет интерференционной картины от двух источников.
5. Интерференция света в тонких пленках.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
7. Метод зонд Френеля. Прямолинейное распространение света.Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
8. Дифракция Фраунгофера.
9. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов.

10. Разрешающая способность оптических приборов.
11. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
12. Поглощение света.
13. Эффект Доплера.Излучение Вавилова-Черенкова.
14. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
15. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
16. Двойное лучепреломление.Поляризаторы.Анализ поляризованного света.
17. Искусственная оптическая анизотропия.
18. Вращение плоскости поляризации.
19. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.Частные законы теплового излучения. Формула Планка.
20. Оптическая пирометрия. Радиационная, цветовая, яркостная температуры.
21. Фотоэффект. Его виды. Основные законы внешнего фотоэффекта.Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
22. Масса и импульс фотона. Давление света.
23. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

Атомная и ядерная физика

1. Модели атома Томсона и Резерфорда.
2. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
3. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля.
4. Соотношения неопределенностей.
5. Волновая функция и ее статистический смысл.
6. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
7. Движение свободной частицы.
8. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
9. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
10. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
11. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
12. 1s – состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
13. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
14. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
15. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
16. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.

17. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.
18. Фазовое пространство. Функция распределения.
19. Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.
20. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
21. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
22. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.
23. Спин ядра и его магнитный момент.
24. Ядерные силы. Модели ядра.
25. Радиоактивное излучение и его виды.
26. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
27. Закономерности альфа-распада. Бетта-минус-распад. Нейтрино. Гамма-излучение и его свойства.
28. Резонансное поглощение гамма-излучения (эффект Мессбауэра).
29. Ядерные реакции и их основные типы.
30. Позитрон. Бетта-плюс-распад. Электронный захват.
31. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.
32. Реакция синтеза атомных ядер.
33. Уровень элементарных частиц. Космическое излучение.
34. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства.
35. Типы взаимодействий элементарных частиц.
36. Частицы и античастицы. Спиральность.
37. Лептоны. Закон сохранения лептонного числа.
38. Адроны. Закон сохранения барионного числа.
39. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
40. Классификация элементарных частиц. Кварки.
41. Переносчики фундаментальных взаимодействий.

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы

уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: -навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: - навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: - навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: -навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	применяет знания принципиальных особенносей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	- использовать основные законы дисциплин инженерномеханического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	- Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, техникоэкономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, - Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Математика», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» -www.e.lanbook.com
- Образовательная платформа Юрайт -https://urait.ru

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535484.
2. Механика, молекулярная физика и основы термодинамики : учебное пособие для выполнения лабораторных работ / В. А. Андреев [и др.] ; под ред. В. В. Самарина. - Чебоксары : ЧПИ (ф) МГОУ, 2010.
3. Оптика и квантовая физика : учебное пособие для выполнения лабораторных работ / В. А. Андреев [и др.] ; под ред. С. М. Казакова. - Чебоксары : ЧПИ (ф) МГОУ, 2010.
4. Самарин, В. В. Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для выполнения лабораторных работ / В. В. Самарин. - Чебоксары : ЧПИ (ф) МГОУ, 2012.
5. Анисина И. Н. Сборник задач по физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Анисина И., Огерчук А., Пискарева Т. - Оренбург : ОГУ, 2013 год. - 114 с . - Режим доступа : http://www.knigafund.ru/books/183256/read#page2

<u>Дополнительная литература</u>

1. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1988.
2. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002
3. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2001.
4. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие. В 4-х т. Механика. Молекулярная физика / под общ. ред. И. В. Савельева. - М. : КноРус, 2009.

Периодика

Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»: Научный рецензируемый журнал. https://vestnik.susu.ru/ctcr - Текст: электронный.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются

	эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №117б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.	Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 До 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security Расширенный Russian Edition.	150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.	Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 До 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security Расширенный Russian Edition.	150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое

		программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 120б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.ЗК/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики 117б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная Технические средства обучения: комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б** (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж,)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин **№ 120б** (428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу,

анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;

3) изучения учебной и научной литературы;

4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

5) решения задач, и иных практических заданий

6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;

7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине Физика инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Физика» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены корректировки и дополнения, направленные на актуализацию лицензионного программного обеспечения, применяемого в образовательном процессе по дисциплине, используемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также списков основной и дополнительной учебной литературы, требуемой для изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

_____

_____

_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

_____

_____

_____