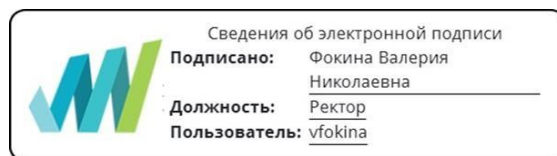


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



Утверждено протоколом заседания
кафедры Информатики
№ 10-04 от 10 апреля 2026 г.

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.02 ФИЗИКА

Для направления подготовки:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектный

Направленность (профиль):
Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:
очная

Разработчик: Голяев Сергей Сергеевич, к.пед.н., доцент

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. N 144

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Информатики к.тех.н., профессор Федоров Сергей Евгеньевич

Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	5
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	9
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.	9
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:	9
9.1. Рекомендуемая литература:	10
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	10
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	11
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
<i>Приложение 1</i>	15

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения и развитие физического мышления; понимание значимости дисциплины «Физика», обеспечение углубленного изучения ее базовых разделов; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

Задачи: систематизировать и углубить понимание фундаментальных законов физики; сформировать умения и навыки для использования теоретических знаний по физике в сфере решения профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: общепрофессиональной подготовки

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 1,2

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: основные законы физики и их математическое описание, принципы экспериментальной физики, методы анализа и моделирования физических процессов, а также теоретические подходы к решению физических задач Умеет: применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач, разрабатывать и проводить эксперименты, анализировать полученные данные, строить модели физических процессов Владеет: навыками критического мышления при интерпретации физических явлений, способностью к теоретическому обоснованию и экспериментальному подтверждению гипотез, а также умением представлять результаты физического исследования

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» для обучающихся очной формы обучения, реализуемой в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника составляет: 9 з.е. / 324 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)
	Очная
Аудиторные занятия	108
<i>в том числе:</i>	
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные работы	36
Самостоятельная работа	108
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 1,2 сем.
Трудоемкость (час.)	108
Общая трудоемкость з.е. / час.	9 з.е. / 324 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР /
Очная форма обучения					
1	Механика	6	6	6	24
2	Электричество	6	6	6	24
3	Колебания. Магнетизм и электромагнетизм	6	6	6	24
	Итого за семестр (часов)	18	18	18	72
	Форма контроля:	Экзамен			54
4	Волновая и квантовая оптика	6	6	6	18
5	Атомная и ядерная физика. Термодинамика и статическая физика	6	6	6	18
6	Газы и жидкости. Физика твердого тела	6	6	6	18
	Итого за семестр (часов)	18	18	18	54
	Форма контроля:	Экзамен			36
	Всего по дисциплине:	9 з.е. / 324 час.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Механика

Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела (модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение).

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела (Масса. Сила. Законы Ньютона. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения тела переменной массы).

Работа и механическая энергия (энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии).

Элементы теории поля (законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции).

Механика твердого тела, жидкости и газа (момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Деформации твердого тела. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Движение тел в жидкостях и газах. Давление в жидкости и газе).

Элементы специальной теории относительности (преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Понятие о релятивистской динамике. Закон взаимосвязи массы и энергии)

Тема 2. Электричество

Электростатика (закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электростатического поля).

Постоянный электрический ток (электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма и ее свойства)

Тема 3. Колебания. Магнетизм и электромагнетизм

Механические и электромагнитные колебания (Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных затухающих и вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Переменный ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока).

Волны (упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Дифракция. Стоячие волны).

Магнитное поле (магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства).

Электромагнитная индукция (явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля).

Основа теории Максвелла для электромагнитного поля (вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля).

Электромагнитные волны (экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн)

Тема 4. Волновая и квантовая оптика

Элементы геометрической и электронной оптики (основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики).

Интерференция света (когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Применение интерференции света).

Дифракция света (принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Бреггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии).

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света (электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова).

Поляризация света (естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Анализ поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации).

Квантовая природа излучения (тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Релея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения)

Тема 5. Атомная и ядерная физика. Термодинамика и статическая физика

Атом (модели атома Томсона и Резерфорда. Теория атома водорода по Бору. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору).

Элементы квантовой механики (корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике).

Элементы современной физики атомов (атом водорода в квантовой механике. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры).

Элементы современной физики молекул (молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света).

Основы физики лазеров (поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры))

Исходные понятия и определения термодинамики и молекулярной физики (тепловое движение. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические системы. Термодинамические параметры и процессы. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева).

Молекулярно-кинетическая теория газов (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана).

Основы термодинамики (число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Круговые циклы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа)

Тема 6. Газы и жидкости. Физика твердого тела

Физическая кинетика (явления переноса: теплопроводность, диффузия, вязкость. Вакуум).

Реальные газы, жидкости и твердые тела (силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления)

Твердые тела (типы кристаллических твердых тел. Теплоемкость твердых тел. Аморфные тела. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Диаграмма состояния. Тройная точка).

Квантовые статистики (общие сведения о квантовых статистиках. Функция распределения Ферми-Дирака. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Вырождение системы частиц, описываемых квантовыми статистиками. Некоторые свойства вырожденного электронного газа в металлах. Фотонный газ в замкнутой полости. Теплоемкость твердых тел).

Элементы квантовой теории металлов (понятие о квантовой теории электропроводности металлов. Закон Ома в квантовой теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость. Некоторые магнитные свойства сверхпроводников. Понятие об эффекте Джозефсона. Квантование магнитного потока. Применение сверхпроводимости в науке и технике).

Зонная теория твердых тел (исходные представления зонной теории твердых тел. Энергетические зоны в кристаллах в приближении сильной связи. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твёрдых тел).

Контактные явления (контакт двух металлов. Явления Зеебека-Пелтье и Томсона. Контакт металла с полупроводником. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n-переход))

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Дружинин, В. П. Атомная и ядерная физика: конспект лекций / В. П. Дружинин. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4437-1376-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128125.html>
2. Миловидова, Т. А. Физика: курс лекций / Т. А. Миловидова, А. М. Стыран. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. — 266 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140566.html>
3. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Макросистемы: учебное пособие / А. Н. Паршаков. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 257 с. — ISBN 978-5-4497-3887-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145183.html>
4. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Механика: учебное пособие / А. Н. Паршаков. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 223 с. — ISBN 978-5-4497-3888-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145184.html>
5. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Оптика: учебное пособие / А. Н. Паршаков. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-3889-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145185.html>
6. Паршаков, А. Н. Физика в задачах. Электромагнетизм: учебное пособие / А. Н. Паршаков. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 270 с. — ISBN 978-5-4497-3890-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145186.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Операционная система Windows Professional 10

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
2. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
3. <http://www.lebedev.ru/ru/> - Физический институт имени П. Н. Лебедева Российской академии наук
4. <https://www.inp.nsk.su/> - Институт ядерной физики имени Г. И. Будкера СО РАН
5. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) – электронная библиотека по всем отраслям знаний
6. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
7. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
8. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
9. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
10. <https://virtulabr.ru/fizika/> - Виртуальные лабораторные работы по физике
11. <https://physandbox.com/ru> - Виртуальные лабораторные работы по физике
12. <https://efizika.ru/> - виртуальные лабораторные работы по физике
13. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
14. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
15. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (MOOK) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет».

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет, шкаф книжный, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Лаборатория физики	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет. Мультимедийный DLP проектор, интерактивная доска, шкаф книжный, тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет, веб-камера.
Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)	Комплект специализированной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям (столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)), персональные компьютеры, веб-камера, гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, клавиатура беспроводная с большими кнопками и накладкой для лиц с ОВЗ, портативное устройство для чтения/увеличения "Pearl", подключаемое к ПК, инвалидное кресло-коляска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, веб-камера, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.О.04.02 ФИЗИКА

Для направления подготовки:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектный

Направленность (профиль):
Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:
очная

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: основные законы физики и их математическое описание, принципы экспериментальной физики, методы анализа и моделирования физических процессов, а также теоретические подходы к решению физических задач Умеет: применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач, разрабатывать и проводить эксперименты, анализировать полученные данные, строить модели физических процессов Владеет: навыками критического мышления при интерпретации физических явлений, способностью к теоретическому обоснованию и экспериментальному подтверждению гипотез, а также умением представлять результаты физического исследования

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
Не знает: основные законы физики и их математическое описание, принципы экспериментальной физики, методы анализа и моделирования физических процессов, а также теоретические подходы к решению физических задач Не умеет: применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач, разрабатывать и проводить эксперименты, анализировать полученные	Поверхностно знает: основные законы физики и их математическое описание, принципы экспериментальной физики, методы анализа и моделирования физических процессов, а также теоретические подходы к решению физических задач В целом умеет: применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач, разрабатывать и проводить эксперименты,	Знает: основные законы физики и их математическое описание, принципы экспериментальной физики, методы анализа и моделирования физических процессов, а также теоретические подходы к решению физических задач, но допускает несущественные ошибки Умеет: применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач, разрабатывать и	Знает: основные законы физики и их математическое описание, принципы экспериментальной физики, методы анализа и моделирования физических процессов, а также теоретические подходы к решению физических задач Умеет: применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач, разрабатывать и проводить эксперименты, анализировать полученные

данные, строить модели физических процессов Не владеет: навыками критического мышления при интерпретации физических явлений, способностью к теоретическому обоснованию и экспериментальном у подтверждению гипотез, а также умением представлять результаты физического исследования	анализировать полученные данные, строить модели физических процессов, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками критического мышления при интерпретации физических явлений, способностью к теоретическому обоснованию и экспериментальном у подтверждению гипотез, а также умением представлять результаты физического исследования, но испытывает сильные затруднения	проводить эксперименты, анализировать полученные данные, строить модели физических процессов, но иногда допускает небольшие ошибки Владеет: навыками критического мышления при интерпретации физических явлений, способностью к теоретическому обоснованию и экспериментальном у подтверждению гипотез, а также умением представлять результаты физического исследования, но иногда допускает ошибки	данные, строить модели физических процессов Владеет: навыками критического мышления при интерпретации физических явлений, способностью к теоретическому обоснованию и экспериментальном у подтверждению гипотез, а также умением представлять результаты физического исследования
---	---	---	--

Оценочные средства

Примеры тем для реферата:

1. Модели в механике. Системы отсчёта.
2. Траектория, длина пути, перемещение. Скорость и ускорение.
3. Масса. Сила. Центр масс.
4. Сформулируйте и объясните физический смысл законов Ньютона. Приведите примеры.
5. Сформулируйте и объясните физический смысл закона сохранения импульса. Приведите примеры.
6. Уравнение Бернулли и следствия из него.
7. Преобразования Галилея и Лоренца.
8. Постулаты специальной теории относительности.
9. Закон Эйнштейна о связи массы и энергии.
10. Понятия и определения термодинамики и молекулярной физики. Модель идеального газа.
11. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Магнитное поле прямого тока и витка с током.
13. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
14. Явление электромагнитной индукции.

15. Сформулируйте и объясните физический смысл законов Фарадея. Приведите примеры

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тем для доклада

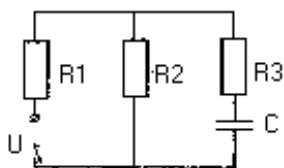
1. Классическая механика: законы Ньютона и их применение в современных технологиях.
2. Теория относительности Эйнштейна: основные постулаты и экспериментальные подтверждения.
3. Основы квантовой механики: принцип неопределённости и волновая–частичная дуальность.
4. Электродинамика: Максвелловы уравнения и их значение в современной технике.
5. Атомная физика: строение атома и спектральный анализ.
6. Ядерная физика: принципы ядерных реакций и их применение в энергетике.
7. Физика плазмы: свойства, процессы и применение в промышленности и космосе.
8. Оптика: волновые свойства света, интерференция и дифракция.
9. Физика лазеров: принципы генерации лазерного излучения и сферы применения.
10. Конденсированное состояние вещества: кристаллические и аморфные структуры.
11. Физика полупроводников: основы работы электронных устройств и применение в микроэлектронике.
12. Статистическая физика: микроскопические закономерности и макроскопические физические явления.
13. Физика сверхпроводимости: теоретические основы и практические применения.
14. Астрофизика: процессы формирования звёзд и структура Вселенной.
15. Космология: теория большого взрыва и современное понимание эволюции Вселенной.
16. Физика микроволнового излучения: принципы формирования, распространения и применения в связи и навигации.
17. Физика твёрдого тела: электронная структура металлов, полупроводников и изоляторов.
18. Физика наноструктур: современные методы создания и исследования свойств наноматериалов.
19. Биофизика: применение физических принципов для изучения процессов в живых организмах.
20. Метеорология и климатология: физические методы исследования атмосферы и глобальные изменения климата.

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры задач:

1. Свободно падающее тело в последнюю секунду своего падения прошло путь равный 75 м. С какой высоты падало тело? (принять $g = 10 \text{ м/с}^2$).
2. Поезд движется со скоростью 36 км/ч. Если прекратить подачу пара, то поезд, двигаясь равнозамедленно, остановится через 20 с. Найти: 1) отрицательное ускорение поезда, 2) на каком расстоянии до остановки надо прекратить доступ пара?
3. Две гири весом $P_1 = 2 \text{ кг}$ и $P_2 = 1 \text{ кг}$ соединены нитью, перекинутой через невесомый блок. Найти 1) ускорение, с которым движутся гири, 2) натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.

4. Санки съезжают с горы высотой H и углом наклона α и движутся далее по горизонтальному участку. Коэффициент трения на всем пути санок одинаков и равен f . Определите расстояние S , которое пройдут санки, двигаясь по горизонтальному участку до полной остановки.
5. Ящик с песком, имеющий массу M , подвешен на тросе длиной l . Длина троса значительно больше размеров ящика (баллистический маятник). Пуля массой m летит горизонтально и, влетев в ящик, застревает в нем. Трос после попадания пули отклоняется на угол α от вертикали. Определите модуль скорости пули v .
6. Каков заряд Q пластин конденсатора C в цепи, схема которой изображена на рисунке. Сопротивления резисторов R_1 , R_2 и R_3 и напряжение U .



7. Два элемента с равными ЭДС $E=2\text{В}$ соединены параллельно (одинаковыми полюсами) и замкнуты на внешнее сопротивление R . Внутренние сопротивления этих элементов равны соответственно 1 Ом и 2 Ома . Какова величина R , если ток, текущий через первый элемент равен 1 А ?
8. В центре кругового тока радиусом 5.8 см индукция магнитного поля равна $1.3 \cdot 10^{-4}\text{ Тл}$. Определить напряжённость магнитного поля в центре и силу тока в проводнике.
9. За 1 мс в соленоиде, содержащем 100 витков, магнитный поток изменился с 5 мВб до 2 мВб . Определите ЭДС индукции в соленоиде.
10. Шарик массой 10 г совершает гармонические колебания с амплитудой $0,2\text{ м}$ и периодом 4 с . В начальный момент времени $x=0$. Найти кинетическую и потенциальную энергию в момент времени $t=0,5\text{ с}$.
11. Вычислите частоту и длину волны фотона, энергия которого равна энергии покоя электрона.
12. Определите длину волны света, испускаемого атомом водорода при его переходе из стационарного состояния с номером 4 в состояние с номером 2 .
13. Найдите длину волны нейтрона, движущегося со скоростью $2 \times 10^3\text{ м/с}$. Проявляет ли нейтрон при своем движении волновые свойства?
14. В качестве примеси в германий ввели мышьяк. Каким типом проводимости будет обладать полученный образец?
15. В качестве примеси в германий ввели индий. Каким типом проводимости будет обладать полученный образец?

Примеры тестовых заданий

1. Движение тел, не рассматривая причины, которые это движение обуславливают, изучает
 - А) кинематика
 - В) специальная теория относительности
 - С) динамика
 - Д) статика
2. Законы движения макроскопических тел со скоростями, сравнимыми со скоростью света, изучаются

- А) специальной теорией относительности
 - В) классической механикой
 - С) квантовой механикой
 - Д) кинематикой
3. Космические корабли нельзя рассматривать как материальные точки при расчете маневра стыковки двух космических кораблей; 2) периода обращения космических кораблей вокруг Земли; 3) времени пребывания в плотных слоях атмосферы
- А) только в 1-м случае
 - В) только в 2-м случае
 - С) только в 3-м случае
 - Д) в 1, 2, 3-м случаях
4. Из перечисленных физических моделей: 1) идеальный газ; 2) абсолютно твердое тело; 3) абсолютно черное тело; 4) материальная точка – в механике используются
- А) 2, 4
 - В) 3, 4
 - С) 1, 2, 3
 - Д) 1, 2, 3, 4
5. Линия, которую описывает точка в пространстве при своем движении, называется
- А) траекторией
 - В) радиусом-вектором
 - С) путем
 - Д) перемещением
6. Рассматриваются: 1) один моль водорода; 2) один моль гелия; 3) один моль воды. Количество молекул
- А) одинаковое
 - В) 1
 - С) 2
 - Д) 3
7. Количество молекул в двух молях кислорода примерно равно
- Е) $12 \cdot 10^{23}$
 - В) $6 \cdot 10^{23}$
 - С) $1 \cdot 10^{23}$
 - Д) $12 \cdot 10^{26}$
8. Число молекул, содержащихся в 1 м^3 газа при нормальных условиях, называется
- А) числом Лошмидта
 - В) постоянной Больцмана
 - С) числом Авогадро
 - Д) коэффициентом Пуассона
9. Единицей измерения термодинамической шкалы является
- А) кельвин
 - В) градус Цельсия
 - С) джоуль
 - Д) паскаль
10. Температуре 27°C по шкале Цельсия примерно соответствует значение температуры
- А) 300 K
 - В) 327 K
 - С) 273 K
 - Д) -300 K
11. Капля, имеющая положительный заряд $+e$, при освещении потеряла один электрон. Заряд капли стал

- A) $+2e$
- B) 0
- C) $-2e$
- D) $+3e$

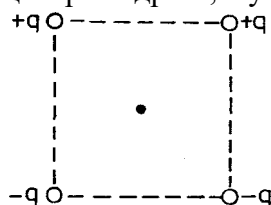
12. Расстояние между двумя точечными зарядами увеличилось в 2 раза. При этом сила кулоновского взаимодействия

- E) уменьшится в 4 раза
- F) увеличится в 2 раза
- G) уменьшится в 2 раза
- H) увеличится в 4 раза

13. Сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равна F . Если каждый заряд на телах увеличить в 3 раза, то сила взаимодействия между телами

- I) увеличится в 9 раз
- J) увеличится в 3 раза
- K) уменьшится в 3 раза
- L) уменьшится в 9 раз

14. Кулоновская сила $\vec{F}$, действующая на положительный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в углах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$, направлена



- M) $\uparrow$
- N) $\downarrow$
- O) $\rightarrow$
- P) $\leftarrow$

15. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда q . Если величину пробного заряда увеличить в 2 раза, то модуль напряженности

- Q) не изменится
- R) увеличится в 2 раза
- S) уменьшится в 2 раза
- T) увеличится в 4 раза

16. Из предложенных колебаний: 1) листьев на деревьях во время ветра; 2) биения сердца; 3) качелей; 4) тела на пружине; 5) струны после того, как ее выведут из положения равновесия и предоставят самой себе; 6) поршня в цилиндре двигателя; 7) шарика, подвешенного на нити, – свободными являются

- A) 3, 4, 5, 7
- B) 1; 4; 6; 7
- C) 2, 5, 7
- D) 4, 5, 7

17. Координата колеблющегося тела изменяется по закону $x = 5\cos(\pi/2)t$ (м). Все величины выражены в единицах СИ. Частота колебаний равна

- E) $1/4$ Гц
- F) $1/2$ Гц
- G) 2 Гц
- H) 4 Гц

18. За 5 секунд маятник совершает 10 колебаний. Период колебаний равен

- I) 0,5 с
- J) 5 с

- К) 2 с
Л) 50 с
19. За 6 секунд маятник совершает 12 колебаний. Частота колебаний равна
М) 2 Гц
N) 0,5 Гц
О) 72 Гц
Р) 6 Гц
20. Координата колеблющегося тела изменяется по закону $x = 5\cos\pi t$ (м). Все величины выражены в единицах СИ. Период колебаний равен
Q) 2 с
R) $1/4$ с
S) $1/2$ с
T) 4 с

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Примеры вопросов для экзамена:

1. Мех движение и его характеристики. Равномерное движение. Скорость.
2. Равноускоренное движение. Ускорение. Свободное падение.
3. Движение по окружности. Центробежное ускорение.
4. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Вес.
6. Сила упругости. Сила трения.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракеты.
8. Работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Их опытные обоснования. Масса молекулы. Количество вещества.
11. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
12. Температура и тепловое равновесие. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии.
13. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
14. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
15. Второй и третий законы термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей.
16. Изменения агрегатного состояния вещества. Испарение, насыщенный пар, кипение, влажность воздуха.
17. Кристаллические и аморфные тела.
18. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
19. Электрическое поле, напряженность электрического поля, графическое изображение полей.

20. Энергетические характеристики поля (потенциал, разность потенциалов, связь между напряженностью и разностью потенциалов), эквипотенциальная поверхность.
21. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
22. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.
23. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Действия тока. Сила тока
24. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Соединение проводников.
25. Закон Ома для полной цепи. Электродвижущая сила.
26. Электрический ток в металлах, электролитах, в вакууме.
27. Электрический ток в полупроводниках, в газах.
28. Магнитное поле. Графическое изображение магнитных полей. Магнитный поток.
29. Магнитные силы (сила Ампера, сила Лоренца)
30. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
31. Вихревое электрическое поле. Явление самоиндукции. Индуктивность.
32. Механические колебания. Условия возникновения. Характеристики. Гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
33. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур и превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Формула Томсона.
34. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток
35. Генерирование электрической энергии. Генератор. Производство электроэнергии
36. Трансформаторы. Устройство. Принцип действия.
37. Волновое движение. Длина волны. Скорость волны. Звуковые волны.
38. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их свойства.
39. Скорость света. Законы отражения и преломления света.
40. Линза. Построение изображения в линзе.
41. Волновые свойства света (дисперсия, дифракция, интерференция, поляризация)
42. Специальная теория относительности. Постулаты теории относительности.
43. Виды спектров. Спектральный анализ.
44. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
45. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны.
46. Строение атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.
47. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма- излучения.
48. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
49. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.
50. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.

2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много

	ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.
--	---

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры. Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.).