



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
«Шахтное и подземное строительство»

  
Макишин В.Н.  
« 14 » января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Отделения горного и нефтегазового дела  
  
Шестаков Н.В.  
« 15 » января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

*специальность 21.05.04 Горное дело*  
Специализация «Шахтное и подземное строительство»

*Форма подготовки очная*

курс – 1, 2 семестр – 2, 3  
лекции – 36 (час.)  
практические занятия – 36 часов.  
лабораторные работы – 36 часов.  
в том числе с использованием МАО лек. 6/пр. 8/лаб.0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки – 108 (час.)  
в том числе с использованием МАО - 14 час.  
самостоятельная работа – 72 (час.)  
в т.ч. на подготовку к экзамену – 36 (часов)  
контрольные работы – 2, 3 семестр  
зачет – 2 семестр  
экзамен – 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол № 2 от 22 декабря 2020 г.

*Заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики*  
Составитель: ст. преподаватель Т.Д. Сотникова

В.В. Короченцев

## Оборотная сторона титульного листа

### **I. Рабочая программа пересмотрена:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

### **II. Рабочая программа пересмотрена:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## Аннотация учебной дисциплины «Физика»

Дисциплина «Физика» разработана для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Шахтное и подземное строительство» и является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.Б.11).

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц (216 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (36 часов), практические работы (36 часов), самостоятельная работа студентов (72 часов), в т.ч. на подготовку к экзаменам – 36 часов. Форма промежуточной аттестации – 2 семестр – зачет, 3 семестр – экзамен.

Дисциплина «Физика» основывается на начальных знаниях, полученных в ходе изучения таких дисциплин, как «Математика» в объеме одного предшествующего семестра обучения (производная, дифференциал функции одной и многих переменных, интеграл, дифференциальные уравнения). «Физика» является основой для изучения профессиональных дисциплин. Содержание дисциплины охватывает изучение следующих разделов: основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электродинамика, колебания и волны, оптика, квантовая механика, элементы ядерной физики.

**Цель** дисциплины – сформировать у студентов представление об основных понятиях и законах физики, современной научной картине мира; создать основы теоретической подготовки, позволяющей ориентироваться в потоке научно-технической информации и использовать полученные знания в профессиональной деятельности; привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

**Задачами** дисциплины являются:

-изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;

-овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

-формирование навыков проведения физического эксперимента, освоение различных типов измерительной техники.

Начальные требования к освоению дисциплины: знание основ курса физики и математики средней общеобразовательной школы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются элементы следующей общекультурной компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОК-1</b> способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	основные физические законы
	Умеет	применять основные законы физики в повседневной деятельности
	Владеет	навыками решения физических задач
<b>ОК-7</b> готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов;
	Умеет	применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин
	Владеет	методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «дискуссия».

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные занятия 36 часов, в т.ч. МАО – 6 часов.

*Часть I. Лекционные занятия 18 часов, в т.ч. с использованием МАО – 2 часа.*

## **Лекция 1. Молекулярная физика и термодинамика. (10 часов)**

Динамические и статические закономерности в физике. Молекулярная физика и термодинамика. Термодинамические параметры. Температура. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов. **(2 часа).**

Идеальный газ в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. **(1 час).**

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа при изменении его объёма. Теплота. Теплоёмкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона. Работа газа в адиабатном процессе.

Классическая теория теплоёмкости идеального газа. Необратимые процессы. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. **(1 час).**

Второе начало термодинамики. Невозможность вечного двигателя второго рода машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Холодильная машина. Статический смысл второго начала термодинамики. Энтропия как количественная мера стремления от порядка к хаотичности в состоянии теплового равновесия. Принцип возрастания энтропии открытой системы. Идеи синергетики. Самоорганизация и живой и неживой природе. **(2 часа).**

Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля. Реальные газы и жидкости. Межмолекулярное взаимодействие. Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое отстояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов и получение низких температур. **(1 час).**

Особенности молекулярного взаимодействия и теплового движения в жидкости. Поверхностное натяжение жидкости. Смачивание. Давление на искривленной поверхности жидкости. Капиллярные явления. Твёрдые тела.

Строение кристаллических и аморфных твёрдых тел. Кристаллические решётки. **(1 час)**.

Типы кристаллов. Дефекты кристаллической решётки. Теплоёмкость кристаллов. Затруднения классической физики в объяснении температурной зависимости теплоемкости твёрдых тел. Фазы и условия равновесия фаз. Диаграмма состояния. Испарение, сублимация, плавление. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. **(2 часа)**.

### **Лекция 2. Электростатика (8 часов)**

Электростатика. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Напряжённость поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Диполь. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Поле равномерно протяжённых тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара. **(2 часа)**.

Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поля заряженной сферы. Диполь во внешнем электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризованность, диэлектрическая восприимчивость, диэлектрическая проницаемость вещества. **(2 часа)**.

Связь поляризованности с поверхностной плотностью зарядов диэлектрика. Вектор напряжённости электрического смещения и их связь с вектором поляризованности. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряжённость поля внутри проводника. Эквипотенциальность поверхности проводника. Электростатическая защита. **(2 часа)**.

Заряженный проводник. Распределение заряда по поверхности и поля вблизи поверхности проводника. Истечение заряда с острия; грозозащита. Электроёмкость проводника. Электроёмкость проводящего шара. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Ёмкость плоского конденсатора. Ёмкость цилиндрического конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии. **(2 часа)**.

**Часть II. Лекционные занятия 18 часов, в т.ч. с использованием  
МАО – 2 часа**

**Лекция 3. Постоянный электрический ток. (2 часа)**

Природа тока в металлах. Опыты Манделъштама и Папалекси, Толмена и Стюарта. Электрический ток. Связь силы тока с вектором плотности тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца в локальной (дифференциальной) форме и их обоснование с позиций классической теории электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля - Ленца для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Условия существования тока. Сторонние силы. Э.Д.С. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей. **(1 час).**

Электрический ток в вакууме. Эмиссионные явления. Ток в газах. Несамоостоятельный и самостоятельный разряд. Вольтамперная характеристика газового разряда. Виды газовых разрядов. Понятие о плазме. **(1 час).**

**Лекция 4. Магнетизм. (4 часа)**

Магнитное поле. Магнитная индукция: Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряжённость магнитного поля. Магнитное поле прямого тока, кругового тока, соленоида с током. Магнитное поле движущегося заряда. **(1 час).**

Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил. Энергия рамки с током во внешнем магнитном поле. Рамка с током в неоднородном магнитном поле. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. **(1 час).**

Электромагнитная индукция. Вывод закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Э.Д.С. индукции в движущихся и неподвижных проводниках. Принцип действия генераторов переменного тока. Вихревые токи. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции. Точки при замыкании и размыкании цепи постоянного тока. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля. Явление взаимной индукции. Трансформаторы. **(1 час).**

Магнитные свойства вещества. Орбитальные и спиновые магнитные моменты электронов. Намагничивание парамагнетиков и диамагнетиков. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Напряжённость магнитного поля. Циркуляция напряжённости (за-

кон полного тока). Условия на границе раздела двух магнетитов. Ферромагнетики и их свойства. Доменная структура. Магнитный гистерезис. Работа перемагничивания ферромагнетика. Магнитострикция. Точка Кюри. Ферриты. **(1 час).**

### **Лекция 5. Колебания и волны. (6 часов).**

Уравнение гармонических колебаний. Упругая и квазиупругая сила. Уравнение движения пружинного маятника, его решение. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонического колебания. Векторная диаграмма. Энергия гармонического колебания. Математический маятник. Физический маятник. Колебательный контур. Сложение одинаково направленных колебаний одной частоты, близких частот, кратных частот. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. **(2 часа).**

Колебания пружинного маятника с трением. Дифференциальное уравнение его движения. Решение уравнения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Период затухающих колебаний. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение и его решение. Характеристики затухания. Автоколебания. Вынужденные колебания осциллятора под действием внешней синусоидальной силы. Дифференциальное уравнение и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Частотные зависимости амплитуд тока, напряжений, сдвига фаз между током и напряжением. Параметрический резонанс. **(1 час).**

Квазистационарный ток. Действующее и среднее значения переменного тока. Сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Векторные диаграммы и метод комплексных амплитуд. Резонанс в последовательной и параллельной цепи. **(1 час).**

Волновое движение. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волнового фронта. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны, волновое число. Волновое уравнение. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Вектор Умова. Интенсивность волны. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны. Собственные колебания стержней и струн. Звуковые волны. Высота, тембр, громкость звука. Эффект Доплера. Ультразвук. Ударные волны. **(1 час).**

Электромагнитные волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Источники электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. **(1 час).**



### **Лекция 6. Волновая оптика. (4 часа)**

Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Полное отражение света. Преломление света в призме. Формула линзы. Построение изображения в линзах. Понятие о волоконной оптике. Фотометрия. **(1 час).**

Интерференция волн. Когерентность волн. Методы получения когерентных источников света и наблюдения интерференции. Общие условия интерференционных максимумов и минимумов света двух когерентных волн. Интерференционные полосы от двух щелей на плоском экране (метод Юнга). Интерференция в тонких плёнках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры. **(1 час).**

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решётке. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов. Интерференция и дифракция света при голографической записи и воспроизведении информации. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. **(1 час).**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Оптическая активность. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея. **(1 час).**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Лабораторные работы 36 часов, в т.ч. с использованием МАО – 0 часов.

### *2 семестр*

#### **Лабораторная работа 1.**

Вводное занятие. Оценка погрешностей эксперимента. Правила техники безопасности при выполнении лабораторного эксперимента по механике и термодинамике. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа 2.**

Механический удар. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа 3.**

Изучение законов вращательного движения. Проверка закона сохранения момента импульса. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа 4.**

Определение момента инерции тел методом колебаний физического маятника. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа 5.**

Определение отношения удельных теплоёмкостей газа. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 6.**

Определение коэффициента вязкости воздуха. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса. Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 7.**

Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения спирта от температуры с помощью прибора Ребиндера. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 8**

Определение удельной теплоты плавления олова. Изучение электростатического поля. Определение ёмкости конденсатора баллистическим методом. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

## **Итоговое занятие – 2 часа**

### ***3 семестр***

#### **Лабораторная работа 1.**

Вводное занятие: Электроизмерительные приборы, принципы действия, устройство, оценка погрешностей по классу точности. Правила техники безопасности при выполнении лабораторного эксперимента в лаборатории электромагнетизма. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 2.**

Основные параметры источников постоянного тока. Определение электродвижущей силы источников постоянного тока. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 3.**

Изучение магнитного поля короткой магнитной линзы. Изучение магнитного поля соленоида. Определение вертикальной составляющей магнитного поля Земли. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.

5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 4.**

Определение удельного заряда электрона. Изучение электронного осциллографа. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение лабораторной работы.

5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 5.**

Определение индуктивности и коэффициента взаимной индукции катушек. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение лабораторной работы.

5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа 6.**

Исследование магнитных свойств ферритов с помощью осциллографа. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение лабораторной работы.

5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа 7.**

Исследование свободных колебаний в электрическом контуре. Исследование вынужденных колебаний в электрическом контуре. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа 8.**

Законы теплового движения. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа 9.**

Квантовые свойства света. (2 часа)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение лабораторной работы.
5. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

***Практические занятия 36 часов, в т.ч. с использованием МАО – 10 часов***

## ***2 семестр***

### **Темы практических занятий:**

1. Кинематика поступательного и вращательного движения. (2 часа)
2. Закон сохранения момента импульса. Работа вращения. (2 часа)
3. Элементы теории относительности. (2 часа)

4. Механика жидкостей и газов. (2 часа)
5. Уравнения состояния, законы идеальных газов. (2 часа)
6. Распределение Больцмана, Максвелла. (2 часа)
7. Первое начало термодинамики. (2 часа)
8. Второе начало термодинамики. Энтропия, связь с т/д вероятностью. (2 часа)
9. Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. (2 часа)

### *3 семестр*

#### **Темы практических занятий:**

1. Напряжённость электрополя. Принцип суперпозиции. (2 часа)
2. Работа электрополя. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов. (2 часа)
3. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов. Теорема Гаусса. (2 часа)
4. Электроёмкость проводников, конденсаторов. (2 часа)
5. Законы постоянного тока. (2 часа)
6. Замкнутые электрические цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт цепей постоянного тока. (2 часа)
7. Индукция магнитного поля. (2 часа)
8. Силовое действие магнитного поля. Сила Ампера. Работа в магнитном поле. (2 часа)
9. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность контура. Э.Д.С. самоиндукции. (2 часа)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Молекулярная физика и термодинамика	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1 ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 2 семестр
	умеет				
	владеет				
2	Электростатика	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 2 семестр
	умеет				
	владеет				
3	Постоянный электрический ток	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				
4	Магнетизм	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				
5	Колебания и волны	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				
6.	Волновая оптика	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

### I. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Никитин А.К. Курс лекций по общей физике [Электронный ресурс]/ Никитин А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22159.html>.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/704>.



3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/705>.
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/706>.
5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/707>.
6. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/708>.

#### **Дополнительная литература**

1. Курс физики с примерами решения задач: в 2 т. Т. 1 : учебник / Т.И. Трофимова А.В. Фирсов. — Москва : КноРус, 2010. — 577 с. — Режим доступа <https://www.book.ru/book/263324>
2. Курс общей физики в задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Козлов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 264 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2214>.
3. Специальный лабораторный практикум по дисциплине "Физика". Раздел "Молекулярная физика и термодинамика" [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Бармасов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12526.html>.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Библиотека ДВФУ  
<https://www.dvfu.ru/library/>
2. Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/titles.asp>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Программа для чтения файлов в формате \*.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

## **II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основной вид деятельности студентов – самостоятельная работа над учебным материалом. Она складывается из следующих элементов: изучение материала по учебникам и учебным пособиям, выполнение лабораторного практикума; выполнение индивидуальных заданий; посещение лекций, консультаций; сдача экзамена по курсу.

1. Изучать курс физики рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе (расположение материала курса в программе не всегда совпадает с расположением его в учебнике).

Лекционные занятия предназначены для обсуждения наиболее важных тем, вызывающих затруднения при самостоятельном изучении учебного материала. Они помогают наметить план самостоятельного изучения дисциплины, определяют темы, на которые необходимо обратить особое внимание. Проработку лекций необходимо совмещать с изучением теоретического материала по учебникам и учебным пособиям. Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, следует составлять краткий конспект, содержащий формулировки законов и основных понятий физики, значения незнакомых терминов, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы. Следует систематизировать материал: составьте графики, схемы, таблицы. Они значительно облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

2. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых обучающих задач по соответствующим разделам. Решение задач – лучший способ прочного ус-

воения и закрепления теоретического материала. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь.

При выполнении индивидуальных заданий, решение задач и ответы на теоретические вопросы должны быть четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется, например, когда нужно составить электронную формулу, написать уравнение реакции и т.п.

При выполнении письменных работ необходимо соблюдать следующие правила:

- работу следует выполнять аккуратно, оставляя поля для замечаний рецензента;
- условия задач своего варианта переписывать полностью;
- при решении для всех полученных числовых значений должна быть приведена их размерность;
- подробно изложить ход решения с математическими преобразованиями;
- используемые формулы должны сопровождаться пояснениями.

Если работа не зачтена, ее надо выполнить повторно с учетом замечаний преподавателя и представить вместе с предыдущей работой; исправления следует выполнять в конце работы, а не в рецензированном тексте.

3. Целью лабораторных работ по дисциплине является сознательное и глубокое усвоение важнейших положений программы курса общей физики, приобретение навыков обращения с приборами, соблюдения требований техники безопасности, выполнения расчётов по приведенным в методическом указании уравнениям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен:

- изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу;
- получить допуск к работе в лаборатории, ознакомившись с инструкцией по технике безопасности на кафедре;
- ознакомиться с контрольными вопросами к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время допуска к выполнению работы;
- составить план выполнения опытов с учётом правил техники безопасности;

- оформить отчет о выполненной работе. Отчет выполняется отдельно по каждой лабораторной работе. В отчете, как правило, должны быть следующие разделы:

1. Цель выполнения работы
2. Краткая теоретическая часть
3. Экспериментальная часть
4. Необходимые расчёты, уравнения реакций
5. Выводы;

- защитить итоги работы.

4. Если у студента возникают затруднения при изучении курса следует обращаться за консультацией к ведущему преподавателю.

5. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили индивидуальные задания по основным разделам курса, выполнили и защитили отчёты по лабораторному практикуму.

### **III. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения расчетов и оформления пояснительных записок, а также программы AutoCAD для разработки графических материалов. Лабораторные занятия проводятся в физической лаборатории кафедры Общей физики ШЕН: три специализированные лаборатории, располагающие 68 лабораторными стендами и физический кабинет, имеющий 50 установок для демонстрационных опытов. 4 электронных учебно-методических пособия для заочников, 8 компьютерных демонстраций.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Физика»  
Специальность 21.05.04 «Горное дело»  
специализация «Шахтное и подземное строительство»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2020**





№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
14	14 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, выполнение практического задания	2	Собеседование, защита практической работы
15	15 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, выполнение лабораторной работы и практического задания	2	Собеседование, защита практической работы
16	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, выполнение практического задания	2	Собеседование, защита практической работы
17	17 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, выполнение лабораторной работы и практического задания	2	Собеседование, защита практической работы
18	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, выполнение практического задания	2	Собеседование, защита практической работы
	ВСЕГО		36	
	Подготовка к экзамену		36	
	ВСЕГО 3 семестр		72	
	ВСЕГО по дисциплине		108	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

1. Составление конспекта по темам дисциплины.

#### **Алгоритм составления конспекта**

- Внимательно прочитайте текст.
- Отметьте новые слова, имена, термины. Уточните значение неизвестных понятий.
- Произведите обработку материала: выделите главные мысли, определения понятий и выводы
- Составьте план, запишите ключевые слова, отметьте главные мысли в виде опорных сигналов.
- При повторном чтении текста обратите внимание на взаимосвязь главных мыслей и доказательств.
- Записи проводите своими словами, стремитесь к краткости.
- В конспекте используйте сокращения (удобны легко запоминающиеся опорные сигналы)



- Запись должна быть компактной и структурированной. Сплошной текст плохо воспринимается. Поэтому отступы, пробелы, нумерация, выделение главного сделают ваш конспект более удобным для работы.
- По окончании конспектирования прочтите текст, при необходимости доработайте конспект.

## 2. Выполнить индивидуальные задания

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

При выполнении письменных работ необходимо соблюдать следующие правила:

- работу следует выполнять аккуратно, оставляя поля для замечаний рецензента;
- условия задач своего варианта переписывать полностью;
- при решении для всех полученных числовых значений должна быть приведена размерность;
- подробно изложить ход решения с математическими преобразованиями;
- используемые формулы должны сопровождаться пояснениями.

Если работа не зачтена, ее надо выполнить повторно с учетом замечаний преподавателя и представить вместе с предыдущей работой;

Индивидуальные задания, оформленные без соблюдения указанных правил, а также работы, выполненные не по своему варианту, не рецензируются и не засчитываются.

**Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:**

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

### **Критерии оценки при собеседовании:**

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение моно-

логической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Физика»**

**Специальность 21.05.04 «Горное дело»**

**специализация «Шахтное и подземное строительство»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2020**

**Паспорт Фонда оценочных средств  
дисциплины «Физика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	<b>ОК-1</b> способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает
Умеет		применять основные законы физики в повседневной деятельности
Владеет		навыками решения физических задач
<b>ОК-7</b> готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов;
	Умеет	применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин
	Владеет	методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области

**Контроль достижения целей курса**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Молекулярная физика и термодинамика	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1 ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 2 семестр
	умеет				
	владеет				
2	Электростатика	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 2 семестр
	умеет				
	владеет				
3	Постоянный электрический ток	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				
4	Магнетизм	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				
5	Колебания и волны	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				
6.	Волновая оптика	ОК-1, ОК-7	знает	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к экзамену 3 семестр
	умеет				
	владеет				

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ОК-1</b> способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает (пороговый уровень)	основные физические законы	Знание основных физических законов	Способность использовать основные физические законы в повседневной деятельности
	умеет (продвинутый)	применять основные законы физики в повседневной деятельности	Умение применять основные законы физики в повседневной деятельности	Способность применять основные законы физики в повседневной деятельности
	владеет (высокий)	навыками решения физических задач	Владение навыками решения физических задач	Способность к решению физических задач
<b>ОК-7</b> готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	знает (пороговый уровень)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Знание основных физических законов и концепции; основных методов и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных; устройств и принципов действия физических приборов и их элементов	Способность применять основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов на практике
	умеет (продвинутый)	применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Умение применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Способность применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин
	владеет (высокий)	методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Владение методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Способность применять методы теоретических и экспериментальных исследований в физике; методы обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических и лабораторных заданий;

- результаты самостоятельной работы.

### **Критерии оценки:**

*Отлично* выставляется студенту, если он с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения и понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала;

*Хорошо* если при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения и понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала;

*Удовлетворительно* если: при изложении была допущена 1 существенная ошибка; студент знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий; излагает материал недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя;

*Неудовлетворительно* если при изложении были допущены существенные ошибки (в том числе и математические) или студент демонстрирует полное незнание данного материала.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично (зачтено)	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо (зачтено)	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно (зачтено)	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно (незачтено)	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме зачета (2 семестр) и экзамена (3 семестр).

### *Вопросы к зачету 2 семестра*

1. Основные положения МКТ. Модель идеального газа. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов.
2. Идеальный газ в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна.
3. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа при изменении его объёма. Теплота. Теплоёмкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
4. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия. Статический смысл второго начала термодинамики. Энтропия как количественная мера стремления от порядка к хаотичности в состоянии теплового равновесия. Принцип возрастания энтропии открытой системы.
5. Твёрдые тела. Строение кристаллических и аморфных твёрдых тел. Кристаллические решётки. Типы кристаллов. Дефекты кристаллической решётки. Теплоёмкость кристаллов.
6. Фазы и условия равновесия фаз. Диаграмма состояния. Испарение, сублимация, плавление. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клаперона-Клаузиуса.

### *Вопросы к экзамену 3 семестра*

1. Электростатика. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции.
2. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в вакууме и её применение. Поле равномерно заряженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.
3. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Поляризованность, диэлектрическая восприимчивость, диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор электрического смещения, и их связь с вектором поляризованности. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.



4. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость проводника. Конденсаторы.
5. Энергия заряжённого проводника. Энергия заряжённого конденсатора. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии.
6. Электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах, и их обоснование с позиций классической теории электропроводности металлов. Сопротивление проводника. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
7. Условия существования тока. Сторонние силы. Э.Д.С. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Правило Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей.
8. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряжённость магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поля вихревые и потенциальные. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.
9. Силовое действие магнитного поля. Сила Ампера, сила Лоренца. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
10. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Э.Д.С. индукции в движущихся и неподвижных проводниках. Принцип действия генераторов переменного тока.
11. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.
12. Магнитные свойства вещества. Орбитальные и спиновые магнитные моменты электронов. Намагничивание парамагнетиков и диамагнетиков. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Ферромагнетики и их свойства. Доменная структура. Магнитный гистерезис.
13. Физические основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Закон электромагнитной индукции в форме Максвелла. Вихревое электрическое поле. Закон полного тока в форме Максвелла. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.
14. Свободные механические колебания без трения и при наличии трения. Упругая и квазиупругая сила. Дифференциальные уравнения движения пружинного маятника с трением и без трения и их решения. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонического колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Период затухающих колебаний.
15. Вынужденные механические колебания осциллятора под действием внешней синусоидальной силы. Дифференциальное уравнение и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

16. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Частотные зависимости амплитуд тока, напряжений, сдвига фаз между током и напряжением.
17. Волновое движение. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волнового фронта. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны, волновое число. Волновое уравнение. Плотность потока энергии (вектор Умова). Интенсивность волны.
18. Электромагнитные волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Источники электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
19. Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики и их применение (призмы, плоские и сферические зеркала, линзы).
20. Интерференция волн. Когерентность волн. Методы получения когерентных источников света и наблюдения интерференции. Общие условия интерференционных максимумов и минимумов света двух когерентных волн. Интерференция в тонких плёнках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
21. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решётке. Спектральное разложение.
22. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные призмы и поляроиды.
23. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Элементарная электронная теория дисперсия.