Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе
_____ Д.В. Мулов

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело
(код, наименование направления/специальности)

22.03.02 Металлургия
(код, наименование направления/специальности)

08.03.01 Строительство
(код, наименование направления/специальности)

Квалификация горный инженер (специалист); бакалавр
(бакалавр/специалист)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины*. Курс физики в системе подготовки бакалавров и специалистов составляет основу теоретической подготовки, обеспечивающую формирование у студентов современной научной и методологической базы для понимания и усвоения технических и специальных дисциплин, необходимых для работы по специальности.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их профессиональной деятельности.

*Задачи изучения дисциплины:*

– изучить основные понятия, законы и теории классической и современной физики, а также методы физического исследования;

– научить применять полученные знания при решении задач из разных разделов физики, а также прикладных задач по соответствующему профессиональному направлению;

– привить навыки проведения физического эксперимента, анализа полученных результатов и определения точности измеряемой физической величины;

– сформировать умение выделять конкретный физический смысл в прикладных задачах будущей специальности.

*Дисциплина направлена на формирование*:

– универсальной компетенции (УК-1) подготовки специалистов по направлению 21.05.04 Горное дело;

– общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) подготовки бакалавров по направлениям 22.03.02 Металлургия и 08.03.01 Строительство.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 21.05.04 Горное дело, профиль (специализация) «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Горные машины и оборудование», «Безопасность производств и горноспасательное дело»; по направлению 22.03.02 Металлургия, профиль «Металлургия черных металлов» и «Обработка металлов давлением»; по направлению 08.03.01 Строительство, профиль «Строительство зданий и сооружений».

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики.

Основывается на базе дисциплин: «Математика» (включая элементы дифференциального и интегрального исчисления), школьный курс физики и химии.

Курс физики является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО;

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения задач профессиональной деятельности, связанных с определением на основе теоретического или экспериментального исследования характеристик физического процесса (явления) и выбора базовых физических законов, характерных для объектов профессиональной деятельности.

Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ак.ч. Для очной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (72 ак.ч.), практические (36 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 ак.ч.), практические (8 ак.ч.), лабораторные (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (220 ак.ч.).

Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 ак.ч.), практические (4 ак.ч.), лабораторные (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (236 ак.ч.).

Дисциплина изучается на первом курсе в 1 и 2 семестрах

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

| Код | Наименование специальности, направления подготовки | Компетенция (код, содержание) | Индикатор (код, наименование) |
|---|---|---|---|
| 21.05.04 | Горное дело, профиль «Разработка месторождений полезных ископаемых» | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации<br>УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий |
| 21.05.04 | Горное дело, профиль «Горные машины и оборудование» | | |
| 21.05.04 | Горное дело, профиль «Безопасность производств и горноспасательное дело» | | |
| 22.03.02 | Металлургия, профиль «Металлургия черных металлов» | ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, физики, химии, технической механики, теплотехники, материаловедения, информатики и моделирования.<br>ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.<br>ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. |

| Код | Наименование специальности, направления подготовки | Компетенция (код, содержание) | Индикатор (код, наименование) |
|---|---|---|---|
| 22.03.02 | Металлургия, профиль «Обработка металлов давлением» | ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | ОПК-1.1 Знает содержание естественно-научных знаний и применяет их в своей профессиональной деятельности.<br>ОПК 1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний |
| 08.03.01 | Строительство, профиль «Строительство зданий и сооружений» | ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности.<br>ОПК-1.2 Определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования.<br>ОПК-1.5 Выбирает базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности. |

## 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

| Вид учебной работы | Всего ак.ч. | Ак.ч. по семестрам | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 144 | 72 | 72 |
| Лекции (Л) | 72 | 36 | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | 36 | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 18 | 18 |
| Курсовая работа/курсовой проект | - | - | - |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 108 | 36 | 72 |
| Подготовка к лекциям | 15 | 6 | 9 |
| Подготовка к лабораторным работам | 21 | 6 | 15 |
| Подготовка к практическим занятиям | 18 | 6 | 12 |
| Выполнение курсовой работы / проекта | - | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | - | - | - |
| Реферат (индивидуальное задание) | - | - | - |
| Домашнее задание (индивидуальное задание) | 15 | 5 | 10 |
| Подготовка к контрольной работе | 6 | 2 | 4 |
| Подготовка к коллоквиуму | 9 | 3 | 6 |
| Аналитический информационный поиск | - | - | - |
| Работа в библиотеке | - | - | - |
| Подготовка к экзамену | 24 | 8 | 16 |
| Промежуточная аттестация – экзамен (Э) | | Э | Э |
| Общая трудоемкость дисциплины | | | |
| ак.ч. | 252 | 108 | 144 |
| з.е. | 7 | 3 | 4 |

## 5. Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3, дисциплина разбита на 9 тем:

– тема 1 (Физические основы механики);

– тема 2 (Молекулярная физика и термодинамика);

– тема 3 (Электричество);

– тема 4 (Электромагнетизм);

– тема 5 (Колебания и волны);

– тема 6 (Волновая оптика);

– тема 7 (Квантовая оптика);

– тема 8 (Элементы физики твёрдого тела);

– тема 9 (Элементы физики атома и атомного ядра).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной, очно-заочной и заочной формы обучения, приведены в таблице 3, 4 и 5 соответственно

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *1-й курс, семестр 1* | | | | | | |
| 1 | Физические основы механики | *Кинематика поступательного и вращательного движения*<br>Системы отсчета. Скорость и ускорение точки как производные радиус-вектора по времени. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематические уравнения поступательного и вращательного движения. движения.<br>Угловая скорость и угловое ускорение. Связь характеристик поступательного и вращательного движений. | 4 | Кинематика поступательного и вращательного движения. | 2 | Изучение статистических ошибок прямых измерений.<br>Изучение движения тел по наклонной плоскости. | 2<br>2 |
| | | Динамика поступательного и вращательного движения<br>Современная трактовка законов Ньютона. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Импульс. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии.<br>Момент силы. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного | 4 | Динамика поступательного и вращательного движения. | 2 | Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре | 2 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | движения. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. | | | | - | - |
| | | Законы сохранения в механике<br>Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике. Диссипация энергии. | 2 | Законы сохранения в механике | 2 | | |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика | *Основы молекулярно-кинетической теории*<br>Уравнение идеального газа. Основное уравнение МКТ и его сравнение с уравнением Клапейрона-Менделеева. Средняя кинетическая энергия молекул. | 2 | Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов | 2 | - | - |
| | | *Статистические распределения*<br>Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и среднеквадратичная скорости молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. | 2 | Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения | | - | - |
| | | *Основы термодинамики*<br>Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Теплоемкость газа. Уравнение Майера. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. | 2 | Первый закон термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия | 2 | Определение отношения $C_p / C_v$ для воздуха | 2 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Круговые процессы и циклы. Цикл Карно. Энтропия. Второй закон термодинамики<br>*Реальные газы*<br>Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Внутренняя энергия реального газа. | 2 | межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса | | Определение вязкости жидкости по методу Стокса | 2 |
| 3 | Электричество | *Электростатика*<br>Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Закон Кулона. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету поля. Работа электрического поля. Циркуляция вектора. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Электроемкость уединенного проводника. Емкость конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. | 4 | Закон Кулона. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля Конденсаторы. Энергия электростатического поля | 2 | - | - |
| | | *Постоянный электрический ток*<br>Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая | 4 | Законы постоянного тока.<br>Правила Кирхгофа | 2 | Изучение основних параметров электроизмерительных приборов. Проверка законов Ома для участка цепи и для полной цепи. | 2 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | сила, напряжение. Правила Кирхгофа. | | | | | |
| 4 | Электро-магнетизм | *Магнитное поле в вакууме*<br>Магнитное поле. Графическое изображение магнитных полей. Правило буравчика. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Магнитный момент витка с током. Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля длинного соленоида и тороида.<br>Закон Ампера Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. | 6 | Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. | 2 | Исследование зависимости напряженности магнитного поля в центре соленоида от тока в его обмотке | 2 |
| | | *Электромагнитная индукция*<br>Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса. Основной закон электромагнитной индукции. Закон Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Закон изменения тока в цепи с индуктивностью и сопротивлением Объемная плотность энергии магнитного поля. | 2 | Основной закон электромагнитной индукции. Закон Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. | 2 | Определение удельного заряда електрона методом магнетрона. | 2 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Магнитное поле в веществе*<br>Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Магнитная восприимчивость. Магнитные свойства твердых тел. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитные свойства атомов. Спиновый магнитный момент атома. Магнитная проницаемость среды. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Доменная структура | 2 | | | Определение точки Кюри ферромагнетика | 2 |
| Всего аудиторных часов за 1-й семестр | | | 36 | | 18 | | 18 |
| *1-й курс, семестр 2* | | | | | | | |
| 5 | Колебания и волны | *Колебания в механических системах и электрических цепях*<br>Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний.<br>*Сложение колебаний*<br>Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. | 2<br><br>2 | Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний<br>Сложение колебаний | 2<br><br>2 | Определение неизвестной частоты гармонического колебания методом фигур Лиссажу . | 2 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Затухающие и вынужденные колебания*<br>Затухающие колебания (механические и электромагнитные). Логарифмический декремент. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Случай резонанса.<br>*Механические и электромагнитные волны*<br>Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Плоская синусоидальная волна. Уравнение бегущей и отраженной волны. Волновая поверхность и фронт волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Энергия волны. Вектор Умова. Когерентность волн. Интерференция волн. Стоячие волны.<br>Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Скорость распространения электромагнитных волн. | 2<br><br>2 | Затухающие и вынужденные колебания<br><br>Электромагнитные колебания и волны | 1<br><br>1 | Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре.<br><br>- | 2<br><br>- |
| 6 | Волновая оптика | *Элементы геометрической оптики*<br>Элементы геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения | 2 | Полное внутреннее отражение. | 1 | - | - |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Интерференция све*та<br>Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Временная и пространственная когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерференционные полосы равного наклона и равной толщины. Применение интерференции. Интерферометры. | 4 | Интерференция света. | 1 | Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. | 2 |
| | | *Дифракция света*<br>Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов. Понятие о голографии | 4 | Дифракция света. | 1 | Определение длины волны с помощью дифракционной решетки. | 2 |
| | | *Поляризация света*<br>Виды поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух прозрачных диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в кристаллах. Закон Малюса. Поляризационные приборы. | 2 | Поляризация света | 2 | Изучение свойств поляризованного света. Проверка закона Малюса. | 2 |
| 7 | Квантовая оптика | *Тепловое излучение и его законы*<br>Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. | | | | | |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия<br>*Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона*<br>Фотоны. Масса и импульс фотона. Фотоэффект и его закономерности. Уравнение фотоэффекта. Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона и его теория. Д | 2<br><br><br><br><br><br>2 | Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана<br><br>Фотоэффект. Эффект Комптона | 1<br><br>2 | Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью оптического пирометра<br><br>- | 2<br><br>- |
| 8 | Элементы физики твёрдого тела | *Зонная теория твердых тел*<br>Энергетические зоны в кристаллах. Образование зон. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, диэлектрики и полупроводники. Распределение квантовых состояний электронов внутри энергетической зоны.<br>*Электропроводимость полупроводников*<br>Собственная и примесная проводимость полупроводников. Температурная зависимость проводимости полупроводника.<br><br>*Контактные явления*<br>Контакт двух полупроводников. | 2<br><br><br><br><br><br>2 | Зонная теория твердых тел. Контакт двух полупроводников (*p-n* переход) | 2 | Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры | 2 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Транзисторы. Контакт двух металлов. Термоэлектрические явления. | 2 | | | | |
| 9 | Элементы физики атома и атомного ядра | *Элементы квантовой механики*<br>Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.<br>*Теория атома водорода по Бору*<br>Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора.<br>*Свойства и строение атомных ядер*<br>Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Энергия связи ядра. Дефект массы. Ядерные силы. Модели ядра.<br>*Радиоактивное излучение*<br>Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Закономерности α- и β-распадов. Гамма - лучи и нейтроны.<br>*Искусственное превращение ядер*<br>Основные типы ядерных реакций. | 2<br><br><br><br><br><br><br>2<br><br><br><br><br>2 | Спектры атомов и молекул. Радиоактивность. Строение ядра и ядерные реакции | 2 | Изучение спектра излучения атома водовода и определение постоянной Ридберга.<br><br>Определение длины пробега альфа-частицы | 2<br><br>2 |
| Всего аудиторных часов за 2-й семестр | | | 36 | | 18 | | 18 |
| Всего аудиторных часов за два семестра | | | 72 | | 36 | | 36 |

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1-й курс, семестр 2* | | | | | | | |
| 1 | Физические основы механики | Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. | 2 | Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике | 1 | Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре. | 2 |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика | Основы молекулярно-кинетической теории.. Основы термодинамики. Первый закон т/д и его применение к изопроцессам. Круговые процессы и циклы. Цикл Карно. Энтропия. Второй закон термодинамики Реальные газы. Фазовые превращения. | 2 | Газовые законы Термодинамика | 1 | Определение отношения $C_p$ / $C_v$ для воздуха. | 2 |
| 3 | Электричество | Электростатика. Постоянный электрический ток | 2 | Электростатика. Постоянный электрический ток | 1 | - | - |
| 4 | Электромагнетизм | Магнитное поле в вакууме Электромагнитная индукция Магнитное поле в веществе | 2 | Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция | 1 | - | - |
| Всего аудиторных часов за 1-й семестр | | | 8 | | 4 | | 4 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *2-й курс, семестр 3* | | | | | | | |
| 5 | Колебания и волны | Колебания в механических системах и электрических цепях. Затухающие и вынужденные колебания Механические и электро-магнитные волны. | 2 | Механические колебания. Сложение колебаний Электромагнитные колебания и волны | 1 | - | - |
| 6 | Волновая оптика | Элементы геометрической оптики. Интерференция света Дифракция света Поляризация света | 2 | Полное внутреннее отражение. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света | 1 | Определение длины волны с помощью дифракционной решетки. | 2 |
| 7 | Квантовая оптика | | 2 | Тепловое излучение. Фотоэффект | 1 | - | - |
| 9 | Элементы физики атома и атомного ядра | Гипотеза де Бройля. Соот-ношение неопределённостей Гейзенберга Атом водорода в теории Бора и в квантовой механике. Дефект массы и энергия связи. Радиоактивность. | 2 | Спектры атомов и молекул. Радиоактивность. Строение ядра и ядерные реакции | 1 | Определение длины пробега альфа-частицы | 2 |
| Всего аудиторных часов за 2-й семестр | | | 8 | | 4 | | 4 |
| Всего аудиторных часов за два семестра | | | 16 | | 8 | | 8 |

Таблица 5 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1-й курс, семестр 1* | | | | | | | |
| 1 | Физические основы механики | Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. | 1 | Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике | 1 | - | - |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика | Основы молекулярно-кинетической теории.. Основы термодинамики. Первый закон т/д и его применение к изопроцессам. Круговые процессы и циклы. Цикл Карно. Энтропия. Второй закон термодинамики Реальные газы. Фазовые превращения. | 1 | - | - | Определение отношения $C_p$ / $C_v$ для воздуха. | 2 |
| 3 | Электричество | Электростатика. Постоянный электрический ток | 1 | Электростатика. Постоянный электрический ток Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция | 1 | - | - |
| 4 | Электромагнетизм | Магнитное поле в вакууме Электромагнитная индукция Магнитное поле в веществе | 1 | | | | |
| Всего аудиторных часов за 1-й семестр | | | 4 | | 2 | | 2 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | ак.час. | Темы практических занятий | ак.час | Тема лабораторных занятий | ак.час |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1-й курс, семестр 2* | | | | | | | |
| 5 | Колебания и волны | Колебания в механических системах и электрических цепях.<br>Затухающие и вынужденные колебания<br>Механические и электро-магнитные волны. | 1 | Механические колебания. Сложение колебаний<br>Электромагнитные колебания и волны | 1 | - | - |
| 6 | Волновая оптика | Элементы геометрической оптики.<br>Интерференция света<br>Дифракция света<br>Поляризация света | 1 | Полное внутреннее отражение.<br>Интерференция света.<br>Дифракция света.<br>Поляризация света<br>Тепловое излучение. Фотоэффект | 1 | - | - |
| 7 | Квантовая оптика | Тепловое излучение. Фотоэффект | 1 | | | | |
| 9 | Элементы физики атома и атомного ядра | Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга<br>Атом водорода в теории Бора и в квантовой механике.<br>Дефект массы и энергия связи. Радиоактивность. | 1 | - | - | Определение длины пробега альфа-частицы | 2 |
| Всего аудиторных часов за 2-й семестр | | | 4 | | 2 | | 2 |
| Всего аудиторных часов за два семестра | | | 8 | | 4 | | 4 |

# 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

## 6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

| Вид учебной работы | Способ оценивания | Количество баллов |
|---|---|---|
| Тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах | Более 50% правильных ответов | 30 - 48 |
| Выполнение лабораторных работ | Предоставление отчетов | 20 - 32 |
| Практические занятия | Решение задач по теме занятия | 2 - 4 |
| Выполнение индивидуального задания по решению задач | Предоставление материалов домашнего задания | 8 - 16 |
| Итого | – | 60 - 100 |

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку по всем видам текущей работы.

Экзаменационная оценка по дисциплине физика выставляется по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку. Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в форме устного опроса по вопросам, представленным ниже (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Шкала оценивания знаний

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка по национальной шкале экзамен |
|---|---|
| 0-59 | Неудовлетворительно |
| 60-73 | Удовлетворительно |
| 74-89 | Хорошо |
| 90-100 | Отлично |

**6.2 Домашнее задание**

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют:

– проработку лекционного материала;

– выполнение индивидуального задания по решению задач.

**6.3 Индивидуальное задание по решению задач**

Индивидуальное задание для студентов очной и заочной форм обучения выдается в каждом семестре и содержит 8 задач, охватывающих весь материал семестра.

Примеры индивидуальных заданий.

*Вариант 1 (1 семестр)*

1) Движение точки задано уравнением $x = At + Bt^2$,
где А = 4 м / с; В = - 0,5 м / с$^2$. В какой момент времени скорость точки V равна нулю? Найти координату и ускорение в этот момент.

2) Человек массой *m1* = 70 кг, бегущий со скоростью *V1* = 9 км/ч, догоняет тележку массой *m2* = 190 кг, движущуюся со скоростью *V2* = 3,6 км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью будет двигаться тележка с человеком?

3) Какая масса метана ($CH_4$), который находится в баллоне емкостью 15л? Его давление $10^4$ Па и температура 300 К.

4) Азот массой 280 г расширяется в результате изобарного процесса под давлением 1 МПа. Определить: а) роботу расширения; б) конечный объем газа, если при расширении затрачена теплота 5 кДж, а начальная температура азота 290 К.

5) Пылинка массой 5 нг, несущая на себе 10 электронов, прошла в вакууме ускоряющую разность потенциалов 1 В. Определить скорость пылинки и ее кинетическую энергию.

6) Сила тока в проводнике с сопротивлением 10 Ом за время 50 с равномерно возрастает от 5 А до 10 А. Какое количество теплоты выделяется за это время в проводнике?

7) Найти силу, действующую на проводник с током $I = 10$ А длиной $\ell = 0{,}7$ м, который находится в магнитном поле напряжённостью $H = 1000$ А/м. Проводник размещён под углом $\alpha = 60^\circ$ относительно силовых линий.

8) Сколько витков имеет катушка индуктивностью $L = 10^{-2}$ Гн, если при силе тока $I = 1$ А магнитный поток через катушку $\Phi = 5\ 10^{-6}$ Вб?

*Вариант 1 (2 семестр)*

1) Точка совершает колебания, которые описываются уравнением $x = A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$ причём период $T = 3$ с, амплитуда $A = 10$ см, $\varphi = \frac{\pi}{3}$. Определить смещение X при $t$ =1,5 сек.

2) На экране наблюдается интерференционная картина в результате наложения лучей от двух когерентных источников (λ =500 нм). На пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили стеклянную пластину (n = 1,6) толщиной d = 5 мкм. Определить, на сколько полос сместится при этом интерференционная картина.

3) На пластинку с щелью шириной 0,1 мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,7 мкм. Определить ширину центральной светлой полосы, если экран удален от щели на расстояние 1 м.

4) Угол Брюстера $i_Б$ при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57°. Определить скорость света в этом кристалле.

5) Красная граница фотоэффекта для цинка $\lambda_0$ = 310 нм. Определить максимальную кинетическую энергию $T_{max}$ фотоэлектронов в электронвольтах, если на цинк падает свет с длиной волны λ = 200 нм.

6) Найти первый потенциал возбуждения $\varphi_1$ и энергию ионизации атома водорода $E_i$, который находится в стационарном состоянии.

7) Вычислить энергию ядерной реакции $^{7}_{3}Li + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{10}_{5}B + {}^{1}_{o}n$

8) Определить, какая доля радиоактивного изотопа $^{225}_{89}Ac$ распадается за время $t = 6$ суток.

### 6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится в виде письменных контрольных работ (или устный опрос по билетам коллоквиумов). Примеры вопросов в билетах текущего контроля по каждой теме приведены ниже.

*Тема 1: Физические основы механики*

*Вариант 1*

1) Уравнение движения тела $X = At^3 + Bt + C$. Скорость тела $V = \ldots$?

2) Второй закон Ньютона как уравнение движения.

3) Физический смысл момента инерции.

4) Кинетическая энергия для поступательного и вращательного движения.

*Вариант 2*

1) Уравнение движения тела $X = 5t^3 + 3t^2 - 2$. Является ли это движение равноускоренным? Почему?

2) Написать зависимость координаты от времени для равноускоренного движения. Нарисовать график. Можно ли из графика найти скорость?

3) Закон сохранения импульса для упругого взаимодействия.

4) Теорема Штейнера.

*Тема 2: Молекулярная физика и термодинамика*

*Вариант 1*

1) Уравнение состояния идеального газа.

2) Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

3) Почему $C_P > C_V$ ?

*Вариант 2*

1) Основное уравнение МКТ.

2) Первый закон термодинамики.

3) Обратимые и необратимые процессы.

*Тема 3, 4: Электричество. Электромагнетизм*

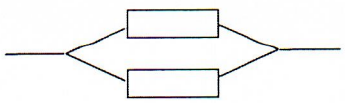
*Вариант 1*

1) Закон Кулона для вакуума. Изменится ли сила Кулона в любой другой среде?

2) $E = -grad \cdot \varphi$ . Что означает эта формула?

3) Закон Ома для замкнутой цепи.

4) Найти общее сопротивление участка, если каждое из сопротивлений равно 2Ом.



5) Что такое индукция магнитного поля?

6) Электрон влетает в магнитное поле под углом $45^0$. Какова траектория движения электрона и почему?

*Вариант 2*

1) Что такое линейная плотность заряда?

2) Потенциал поля в точке, удаленной на 2см от заряда Q, равен 2В. Чему равна напряженность поля в этой точке?

3) Что такое плотность тока? Единицы измерения.

4) Найти общее сопротивление участка, если каждое из сопротивлений равно 2Ом.

5) Физический смысл магнитной проницаемости среды **μ.**

6) Что характеризует и как определяется сила Ампера?

*Тема 5: Колебания и волны*

*Вариант 1*

1) Амплитуда колебания гармонически колеблющейся точки равна 2 см, частота 10 Гц и начальная фаза $\pi/3$. Написать уравнение этого колебания.

2) Складываются два гармонических колебания одного направления. Как найти начальную фазу результирующего колебания?

3) Что такое длина волны?

*Вариант 2*

1) Материальная точка колеблется гармонически. Амплитуда колебаний равна 5 см, циклическая частота 2 $с^{-1}$, начальная фаза равна нулю. Написать уравнение скорости точки.

2) Чему равна амплитуда затухающего колебания?

3) Что такое упругие волны?

*Тема 6, 7: Волновая и квантовая оптика*

*Вариант 1*

1) Луч света идет из воздуха в воду. Угол падения луча $60^0$. Показать на рисунке дальнейший ход луча. Чему равен угол отражения и угол преломления, если абсолютный показатель преломления воды 1,33.

2) При наблюдении колец Ньютона красный фильтр на пути белого света заменили на зеленый. Изменятся ли при этом радиусы колец? Если да, то почему?

3) Что определяет закон Малюса?

*4).* Что определяет эта формула $h\nu_0 = A_{вых}$?

5) Как связаны интегральная излучательная способность тела и его спектральная излучательность?

6) Что такое комптоновская длина волны? От чего она зависит?

*Вариант 2*

1) Закон преломления света.

2) Как изменится дифракционная картина на экране, если белый свет, падающий на щель, заменить на красный?

3) На поляризатор падает естественный свет. Изменится ли интенсивность света на выходе из поляризатора, если его оптическую ось повернуть на 90 градусов?

4) От чего зависит кинетическая энергия фотоэлектронов?

5) Какой вид имеет кривая, характеризующая спектр излучения абсолютно черного тела при данной температуре?

6) От чего зависит изменение длины волны падающего излучения в эффекте Комптона?

*Тема 8: Элементы физики твердого тела*

*Вариант 1*

1) Что такое уровень Ферми?

2) Что является носителями тока в чистых полупроводниках?

3) Что такое *p-n-* переход?

*Вариант 2*

1) В кремниевый полупроводник Si (1V) добавили в качестве примеси фосфора P(V). Какой тип полупроводника получили?

2) Что такое прямое включение p- n перехода?

3) Что такое энергия активации?

*Тема 9: Элементы физики атома и атомного ядра*

*Вариант 1*

1) Гипотеза де Бройля.

2) Что определяет формула Бальмера?

3) Что входит в состав ядра атома? Имеет ли ядро электрический заряд, и от чего он зависит?

4) Что такое альфа - распад?

*Вариант 2*

1) Опыт Резерфорда. Какой основной вывод вытекает из этого опыта?

2) Что такое лазер? Что необходимо для получения лазерного излучения?

3) Что такое изотопы? Что общего у разных изотопов?

4) Что такое гамма - излучение? Основные свойства этого излучения.

## 6.5 Вопросы для подготовки к экзамену и коллоквиумам (по разделам физики)

*1-й семестр*

*Тема 1: Физические основы механики:*

1) Что изучает кинематика поступательного движения. Что такое траектория, путь, перемещение. Дайте определение средней и мгновенной скоростей движения. Что характеризует ускорение? Какие составляющие имеет ускорение, и по каким формулам можно их рассчитать.

2) Что изучает кинематика вращательного движения. Что такое период вращения, частота вращения, угловая скорость, угловое ускорение. Какими формулами выражается связь между линейными и угловыми характеристиками. Запишите кинематические уравнения вращательного движения.

3) Назовите основные понятия динамики поступательного движения и дайте им определения. Сформулируйте законы Ньютона. Дайте определение работы силы и запищите ее выражение через криволинейный интеграл. Что такое механическая мощность. Какие виды механической энергии вы знаете?

4) Сформулируйте второй закон Ньютона как уравнение движения.

5) Запишите закон сохранения импульса для упругого и неупругого взаимодействия.

6) Сформулируйте закон сохранения энергии в механике.

7) Что изучает динамика вращательного движения? Дайте определение основным понятиям динамики вращательного движения.

8) Что такое момент инерции твердого тела. В чем заключается суть теоремы Штейнера? Запишите математическое выражение теоремы Штейнера.

9) О чем гласит основной закон динамики вращательного движения?

10) Сформулируйте и запишите закон сохранения момента импульса.

11) Дайте определение таким величинам, как работа, мощность и кинетическая энергия при вращении.

*Тема 2: Молекулярная физика и термодинамика:*

12) В чем заключаются основные положения МКТ. Запишите уравнение состояния идеального газа. Какие изопроцессы вы знаете? Приведите графики изопроцессов.

13) Изложите суть основного уравнения МКТ (зависимость давления газа от скорости и кинетической энергии молекул). Проведите сравнение основного уравнения МКТ уравнением Клапейрона - Менделеева.

14) Что собою представляет закон распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла)?

15) Какой вид имеет барометрическая формула? Где применяется закон распределения молекул по высоте (распределение Больцмана)?

16) Чему равна энергия молекул. чему равно число степеней свободы одно, двух и трехатомных молекул? Сформулируйте закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

17) Что такое внутренняя энергия идеального газа и чему она равна?

18) Запишите формулы для расчета теплоемкостей идеального газа в зависимости ее от вида процесса. Какой смысл несет уравнение Майера?

19) В чем смысл первого начало термодинамики. Примените первое начало термодинамики для изопроцессов и адиабатного процесса.

20) Сформулируйте второе начало термодинамики. Дайте определение энтропия и ее статистическое толкование.

21) Что такое цикл Карно и чему равен его КПД.

22) Какой газ называют реальным? Какой вид имеет уравнение Ван-дер-Ваальса?

*Тема 3: Электричество:*

23) Сформулируйте закон Кулона и запишите его в виде формулы.

24) Что такое напряженность электрического поля? Чему равен поток вектора напряженности?

25) Сформулируйте теорему Гаусса и примените ее для расчета электрического поля диполя.

26) Что собой представляет потенциал электрического поля? Какова его связь с напряженностью? Чему равна работа по перемещению заряда в электрическом поле?

27) Что такое электроемкость? Для чего используют конденсаторы? Какие существуют способы их соединение в батареи?

28) От чего зависит энергия электростатического поля и объемная плотность энергии?

29) Что такое электрический ток и каковы его основные характеристики?

30) Сформулируйте и запишите законы Ома (для участка цепи; для замкнутой цепи; в дифференциальной форме).

31) Чему равны работа и мощность тока? Какой вид имеет закон Джоуля-Ленца?

32) Озвучьте правила Кирхгофа и запишите их математическое выражение.

*Тема 4: Электромагнетизм:*

33) Сформулируйте и запишите закон Био-Савара-Лапласа.

34) Что такое сила Ампера и от чего она зависит? Поясните механизм взаимодействия параллельных токов.

35) Поясните причины возникновения силы Лоренца. Поясните механизм движение заряженных частиц в магнитном поле.

36) Какой вид имеет закон полного тока для магнитного поля в вакууме?

37) В чем заключается явление электромагнитной индукции? Какой вид имеет закон Фарадея для электромагнитной индукции? Сформулируйте правило Ленца.

38) Что такое индуктивность? В чем заключается явление самоиндукции?

39) Чему равна энергия магнитного поля? Запишите выражение для объемной плотности энергии.

40) От чего зависит работа по перемещению проводника (контура) с током в магнитном поле.

41) Дайте краткую характеристику различным типам магнетиков.

*2-й семестр*

*Тема 5: Колебания и волны:*

42) Какие колебания называют гармоническими? Назовите основные характеристики таких колебаний. Чему равны скорость и ускорение при колебательном движении? От чего зависит энергия гармонического колебания. Запишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний и приведите его решение.

43) В чем заключается метод векторных диаграмм для сложения одинаково направленных колебаний с одинаковыми частотами?

44) Выведите формулы сложение взаимно перпендикулярных колебаний. От чего зависит вид фигур Лиссажу?

45) Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний и приведите его решение. Перечислите основные характеристики затухающих колебаний.

46) Какой вид имеет дифференциальное уравнение вынужденных колебаний? Что такое резонанс?

47) Нарисуйте схему простейшего электрического колебательного контура и поясните его работу. Запишите дифференциальное уравнение гармонических электрических колебаний и приведите его решение.

48) Какой вид имеет дифференциальное уравнение электрических затухающих колебаний? Назовите основные характеристики затухающих электрических колебаний.

49) Что собой представляю волны в упругих средах, чему равна скорость их распространения, длина волны?

50) Запишите и поясните уравнение плоской бегущей волны. Что такое волновое число?

51) Что такое волновое уравнение и какой оно имеет вид?.

52) Запишите и поясните уравнение стоячей волны. Какие отличия между стоячей бегущей волной?

53) Что собой представляю электромагнитные волны?

*Тема 6: Волновая оптика:*

54) Сформулируйте основные законы оптики. В чем заключается явление полного внутреннего отражения?

55) Что такое интерференция света? Проведите расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. При каких условиях наблюдается интерференция в тонких пленках? Когда можно наблюдать кольца Ньютона?

56) Дайте определение дифракции света. В чем заключается принцип Гюйгенса-Френеля? Для чего используется метод зон Френеля? Как устроена дифракционная решетка? В чем заключается критерий Рэлея?

57) Поясните явление дисперсии света.

58) Что такое поляризация света? В чем заключается суть закона Малюса? Может ли происходить поляризация при отражении. Запишите закон Брюстера. Что такое явление двойного лучепреломления? Как устроена призма Николя? Какие вещества являются оптически активными?

*Тема 7: Квантовая оптика*

59) Что такое тепловое излучение? Назовите основные характеристики теплового излучения, сформулируйте законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина.

60) Что показывает формула Рэлея-Джинса и в чем суть гипотезы Планка?

61) Что такое фотоэффект? Какой вид имеет уравнение Эйнштейна для фотоэффекта? В чем смысл красной границы фотоэффекта? Сформулируйте законы Столетова. Нарисуйте вольт-амперную характеристика фотоэффекта.

62) В чем заключается эффект Комптона и какова его теория?

*Тема 8: Элементы физики твердого тела:*

63) Что такое зонная теория твердых тел? Какой вид имеют распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна? Что такое энергия Ферми и уровень Ферми?

64) Чем обусловлены собственная и примесная проводимости полупроводников?

65) Поясните процессы, возникающие при контакте электронного и дырочного полупроводников (p-n-переход). Нарисуйте вольт-амперную характеристику p-n -перехода.

*Тема 9: Элементы физики атома и атомного ядра:*

66) Какой вид имеет атом водорода в теории Бора?

67) Какой вид имеет спектр атома водорода? Что описывает формула Бальмера?

68) Поясните смысл гипотезы де Бройля. Назовите основные свойства волн де Бройля.

69) Запишите и сформулируйте смысл соотношений неопределенностей Гейзенберга.

70) Что такое волновая функция и каков ее статистический смысл?

71) Что собой представляет атом водорода в квантовой механике?

72) Когда возникают рентгеновские спектры?

73) Что такое лазер? Условия необходимые для генерации лазерного излучения?

74) Что входит в состав атомного ядра?

75) В чем заключается дефект массы и энергия связи атомного ядра?

76) Охарактеризуйте виды и свойства радиоактивного излучения (α, β, γ- излучений). Запишите и поясните закон радиоактивного распада. Запишите закон поглощение радиоактивного излучения.

77) Какова природа и свойства ядерных сил? Какие модели ядра Вы можете назвать?

78) Перечислите основные виды ядерных реакций.

79) Что такое цепная реакция деления? Используется ли данная реакция ядерной энергетике?

### 6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

***Основная литература***

***Основная литература***

1. Тарасов, О.М., Физика : учебное пособие / О.М. Тарасов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 432с. – (Профессиональное образование). – https://znanium.com/catalog/document?id=363555 (дата обращения: 21.06.2024).
2. Демидченко В.И., Физика // В.И. Демидченко. – изд-во НИЦ ИНФРА-М, 2023. – 581 с. – (Высшее образование: Бакалавриат ) – https://znanium.com/catalog/document?id=426123 (дата обращения: 21.06.2024).
3. Канн К.Б. Курс общей физики: учебное пособие / К.Б. Канн. – Москва: КУРС: ИНФРА - М, 2022. – 268 с. https://znanium.ru/catalog/document?id=393848 (дата обращения: 21.06.2024).

***Дополнительная литература***

1. Трофимова, Т. И., Курс физики. - М.: Высш. шк., 2003. –541с. 32 экз.
2. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб,: Книжный мир, 2004.– 328с. 2 экз.

3 Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу общей физики с решениями. М.: Высшая школа, 2003. – 591 с. 1 экз.

4. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие для студ. вузов / И.В. Савельев . – М. : Астрель ; АСТ, 2001 . – 320 с. 2 экз.
5. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф, Б.М. Яворский. - М.: Высш.шк., 1989 .– 608с. 288 экз.
6. Савельев, И.В. Курс физики. – М.: Наука, 1989. – т. 1-3. 10 экз.
7. Чертов, А.Г. Задачник по физике/А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. – М.: Высш.шк., 1981.– 496 с. 398 экз.
8. Радченко, М.Е. Сборник задач по физике (с техническим уклоном) / М.Е.Радченко, Н.И.Русанова. – Алчевск, 1998. – 303 с. 16 экз.

***Учебно-методическое обеспечение***

1. Лабораторный практикум по курсу общей физики. Алчевск, ДонГТУ, 2014. 175 с. 100 экз.
2. Лабораторный практикум по курсу общей физики / И.И. Антропов, Е.В. Буслаева, С.Д. Кузьминова и др.; Каф. радиофизики и электроники, под общ. ред. В.В. Мурги . — Алчевск : ДонГТУ, 2016. — 189 с. — URL: https://library.dstu.education/download.php?rec=98897 — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный
3. Пепенин Р.Р., Физика. Задачи и примеры решения: учебное пособие [для обучающихся заочной формы обучения технических направлений

подготовки и специальностей] / Р.Р. Пепенин, Е.В. Мурга, С.Д. Кузьминова [и др.] . — Алчевск : ФГБОУ ВО ДонГТУ, 2024 . — 177 с.: — URL: http://library.dstu.education/download.php?rec=133125

4. Методические указания к практическим занятиям по физике на тему «Элементы разделов математики как необходимая базовая основа курса физики»: (для студентов всех технических специальностей) / сост. С.Д. Кузьминова ; Каф. Радиофизики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 30 с. . — URL: http://library.dstu.education/download.php?rec=129675 . — Текст: электронный
5. Общий курс физики. Раздел 1. Механика : (для студентов технических специальностей) : конспект лекций / С.Д. Кузьминова, Е.Р. Малюта; Каф. Радиофизики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 33 с. . — URL: http://library.dstu.education/download.php?rec=129691. — Текст: электронный
6. Общий курс физики. Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика : (для студентов технических специальностей): конспект лекций / С.Д. Кузьминова, Е.Р. Малюта ; Каф. Радиофизики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 32 с. . — URL: http://library.dstu.education/download.php?rec=129679. — Текст: электронный
7. Общий курс физики. Раздел 3. Электричество: конспект лекций (для студентов технических специальностей) / С.Д. Кузьминова, Е.Р. Малюта ; Каф. Электроники и радиофизики . — Алчевск : ФГБОУ ВО ДонГТУ, 2023 . — 33 с. — URL: http://library.dstu.education/download.php?rec=133020 . — Текст: электронный
8. Общий курс физики. Раздел 4 Электромагнетизм : конспект лекций (для студентов технических специальностей) / , С.Д. Кузьминова, Е.Р. Малюта ; Каф. Электроники и радиофизики . — Алчевск : ФГБОУ ВО ДонГТУ, 2023 . — 36 с. — URL: http://library.dstu.education/download.php?rec=133018 . — Текст: электронный

### 7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

| Наименование оборудованных учебных кабинетов | Адрес (местоположение) учебных кабинетов |
|---|---|
| Специальные помещения:<br>Лекционная аудитория (*100 посадочных мест)*,<br><br>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:<br>*Лаборатория физических измерений (28 посадочных мест)*, Раздаточный материал<br>*Предметная аудитория (44 посадочных мест)*, Раздаточный материал<br>Специальные помещения:<br>*Лаборатория физических измерений (20 посадочных мест)*, Установки для выполнения лабораторных работ по механике, электричеству и магнетизму<br>*Лаборатория физических измерений (24 посадочных мест)*, Установки для выполнения лабораторных работ по молекулярной физике<br>*Лаборатория физических измерений (28 посадочных мест)*, Лабораторные установки для выполнения работ по оптике (ученический лазер, монохроматор МУМ, спектрометр, пирометр, вольтметры, сахариметр, вольтметр, амперметр, пересчетное устройство ПСО) | ауд. 1103 корп. *первый*<br><br>ауд. *428* корп. *главный*<br><br>ауд. *308* корп. *главный*<br><br>ауд. *413* корп. *главный*<br><br>ауд. *436* корп. *главный*<br><br>ауд. *423* корп. *главный* |

Лист согласования РПД

Разработал:
доцент кафедры
электроники и радиофизики — С.Д. Кузьминова
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о заведующего кафедрой
электроники и радиофизики — А.М.Афанасьев
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания
кафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024г

Согласовано:
Председатель методической комиссии
по направлению подготовки 21.05.04
Горное дело / специальности «Разработка
месторождений полезных ископаемых»,
«Горные машины и оборудование»,
«Безопасность производств и
горноспасательное дело» — О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки 22.03.02
Металлургия / специальности «Металлургия
черных металлов», «Обработка металлов
давлением» — Н.Г. Митичкина
(подпись) (Ф.И.О.)

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки 08.03.01
Строительство / специальность
«Строительство зданий и сооружений» — В.В. Псюк
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра — О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

| Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений | |
|---|---|
| ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: | ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: |
| Основание: | |
| Подпись лица, ответственного за внесение изменений | |