

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 производ-  
ственных процессов  
Кафедра              электроники и радиофизики



УТВЕРЖДАЮ

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

(наименование дисциплины)

**11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

(код, наименование направления/специальности)

**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

(код, наименование направления/специальности)

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

(код, наименование направления/специальности)

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

(код, наименование направления/специальности)

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

(код, наименование направления/специальности)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

Курс физики в системе подготовки специалиста составляет основу теоретической подготовки, обеспечивающую возможность использования физических явлений, законов и принципов в конкретных областях техники при освоении современных технических устройств на производстве, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно - технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

### *Цели дисциплины.*

- формирование у студентов современной научной и методологической базы для понимания и усвоения технических и специальных дисциплин, необходимых для работы по специальности;
- освоение основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники;
- освоение основных приемов и методов познавательной деятельности, необходимых специалисту, в какой бы области науки, техники и производства он ни работал.

### *Задачи дисциплины:*

- изучение основных законов, явлений и эффектов из следующих разделов курса физики: физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электричество, электромагнетизм, колебания и волны, волновая оптика, квантовая природа излучения, элементы атомной физики и квантовой механики, элементы физики твердого тела, элементы физики атомного ядра и элементарных частиц;
- освоение правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умений оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- научить применять полученные знания при решении задач из указанных разделов курса физики, а также прикладных задач по соответствующему профессиональному направлению;
- освоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- сформировать умение выделять конкретный физический смысл в прикладных задачах будущей специальности.

### *Дисциплина направлена на формирование*

- общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) подготовки бакалавров по направлениям: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств; 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств; 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.
- общепрофессиональной компетенции (ОПК-3) подготовки бакалавров по направлению: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки обучающихся по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль «Информационные технологии проектирования электронных устройств»; 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль «Промышленная электроника»; по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», «Электрические машины и аппараты», «Электрические машины и аппараты. Беспилотная техника»; по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах», «Автоматизация и управление дорожно-транспортной инфраструктурой»; по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Интеллектуальная робототехника»;

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики.

Основывается на базе дисциплин: школьные курсы физики, математики, химии.

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.

Совместно с курсами высшей математики, информатики, курс физики играет роль фундаментальной базы, без которой не возможна деятельность специалистов. Курс физики необходим для изучения дисциплин профессионального цикла, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре. Обладая логической стройностью и опираясь на экспериментальные факты, дисциплина «Физика» формирует у студентов подлинно научное мировоззрение.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 258 ак.ч.

Для очной формы обучения программой дисциплины предусмотрены составляет 7 зачетных единицы, 258 часов. Программой Дисциплины предусмотрены лекционные (72 ч.), практические (36 ч.) и лабораторные (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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 1 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 компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
11.03.03	Конструирование и технология электронных средств, профиль «Информационные технологии проектирования электронных устройств»	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.2. Умеет применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач теоретического и прикладного характера.
11.03.04	Электроника и наноэлектроника, профиль «Промышленная электроника»	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.2. Умеет применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач теоретического и прикладного характера.
15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах», «Автоматизация и управление дорожно-транспортной инфраструктурой»	ОПК-1. Применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности
15.03.06	Мехатроника и робототехника, профиль «Интеллектуальная робототехника»	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-3 ОПК-1 Знает фундаментальные законы физики, умеет применять их для решения задач теоретического и прикладного характера в профессиональной деятельности

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор (код, наименование)
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», «Электрические машины и аппараты», «Электрические машины и аппараты. Беспилотная техника»	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
13.03.02	Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрические машины и аппараты», «Электрические машины и аппараты. Беспилотная техника»	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Понимает важность применения фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов. ОПК-3.3. Владеет навыками применения законов физики и математики при решении конкретных задач инженерной деятельности

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

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

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим и лабораторным 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	18	9	9	
Подготовка к лабораторным работам	27	9	18	
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	24	6	18	
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-	
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-	
Домашнее задание (индивидуальное задание)	-	-	-	
Подготовка к контрольной работе	-	-	-	
Подготовка к коллоквиуму	10	3	7	
Аналитический информационный поиск	-	-	-	
Работа в библиотеке	-	-	-	
Подготовка к экзамену	29	9	20	
Промежуточная аттестация – экзамен		Э	Э	
Общая трудоёмкость 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 10 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 атомной физики и квантовая механика);
- тема 9 (Элементы физики твердого тела);
- тема 10 (Физика атомного ядра и элементарных частиц).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

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

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1-й семестр							
1	Физические основы механики	<p><i>Элементы кинематики.</i> Предмет механики. Кинематика и динамика. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Элементы кинематики материальной точки. Скорость и ускорение точки как производные радиус-вектора по времени. Уравнение движения точки. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Поступательное движение твердого тела. Элементы кинематики вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.</p> <p><i>Динамика.</i> Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Современная трактовка законов Ньютона. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Импульс. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Реактивное движение. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции.</p> <p><i>Вращательное движение твердого тел.</i> Понятие абсолютно твердого тела. Момент силы. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Кинетическая энергия вращающегося тела.</p>	6	Кинематика Динамика	2	Изучение статистических ошибок прямых измерений	2
				–	–	Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре	2



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Физические основы механики	<p><i>Закон сохранения энергии.</i> Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике и его связь с однородностью времени. Диссипация энергии. Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий удар.</p> <p><i>Элементы специальной теории относительности</i></p> <p>Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистский закон динамики материальной точки. Взаимосвязь массы и энергии. Преобразования импульса и энергии. Границы применимости классической механики.</p>	4	Законы сохранения энергии и импульса	2	Изучение движения тел по наклонной плоскости	2
2	Молекулярная физика и термодинамика	<p><i>Термодинамические системы. Идеальный газ.</i> Динамические и статистические закономерности физики. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Уравнение состояния. Термодинамические процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Уравнение идеального газа. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления и его сравнение с уравнением Клапейрона-Менделеева. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры.</p>	4	Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа	2	Изучение газовых законов. Определение универсальной газовой постоянной	2

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
2	Молекулярная физика и термодинамика	<p><i>Статистические распределения.</i> Распределение молекул газа по скоростям. Функция распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и среднеквадратичная скорости молекул. Экспериментальная проверка закона Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p> <p><i>Явления переноса.</i> Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.</p> <p><i>Основы термодинамики.</i> Степени свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Первый закон термодинамики. Графическое изображение термодинамических процессов и работы. Теплоемкость газа. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Тепловые и холодильные машины. Второй закон термодинамики. Энтропия. Теорема Клаузиуса. Статистическое толкование второго закона термодинамики.</p>	6	–	–	–	–
		<p><i>Реальные газы. Фазовые превращения.</i> Отступления от законов идеальных газов. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного вза-</p>		–	–	–	–
		<p>–</p>		–	–	–	–
				Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам	2	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	2
				–	–	Определение отношения $C_p / C_v$ для воздуха методом Клемана-Дезорма	2
				–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		имодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальс с экспериментальными изотермами. Критическая точка. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона.					
3	Электричество	<p><i>Электростатика.</i> Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Закон Кулона. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа электрического поля. Циркуляция вектора. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия заряженных уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.</p> <p><i>Постоянный электрический ток.</i> Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные объяснения. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Правила Кирхгофа. Границы применимости закона Ома. Электрический ток в газах. Плазма. Электропроводность плазмы. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Сверхпроводимость.</p>	8	<p>Закон Кулона. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля</p> <p>Законы постоянного тока</p>	2  2	<p>Изучение основных параметров электроизмерительных приборов. Проверка законов Ома для участка цепи и для полной цепи</p>	–  2

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
4	Электромагнетизм	<p><i>Магнитное поле.</i> 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.</p> <p><i>Движение заряженных частиц в магнитном поле.</i> Закон Ампера и сила Лоренца. Взаимодействие параллельных токов. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Ускорители заряженных частиц.</p> <p><i>Электромагнитная индукция.</i> 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.</p>	8	Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции	2	Исследование зависимости напряженности магнитного поля в центресоленоиде от тока в его обмотке	2
		Закон Ампера. Сила Лоренца		2	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2	
		Электромагнитная индукция		2	–	–	
Трудоемкость первого семестра в ак.ч.			36		18		18

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
2-й семестр							
5	Колебания и волны	<p><i>Колебания в механических системах и электрических цепях.</i> 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.</p> <p><i>Сложение колебаний.</i> Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний Фигуры Лиссажу.</p> <p><i>Затухающие и вынужденные колебания.</i> Затухающие колебания (механические и электромагнитные). Логарифмический декремент. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Случай резонанса.</p>	4	<p>Гармонические механические и электромагнитные колебания</p> <p>–</p> <p>Сложение колебаний Затухающие и вынужденные колебания</p>	2  –  2	<p>Определение неизвестной частоты гармонического колебания методом фигур Лиссажу</p> <p>Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре.</p>	2   2
5	Колебания и волны	<p><i>Волновые процессы.</i> 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. Принцип суперпозиции волн. Когерентность волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Понятие о дифракции волн. Принцип Гюйгенса.</p> <p><i>Электромагнитные волны.</i> Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Скорость</p>	4	Волновые процессы	2	–	–

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.					
6	Волновая оптика	<p><i>Интерференция света.</i> Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры.</p> <p><i>Дифракция света.</i> Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной и многих щелях. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга</p> <p><i>Поляризация света.</i> Поляризация света. Поляризация при отражении - закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.</p>	6	<p>Интерференция света. Дифракция света.</p> <p>Поляризация света</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.</p> <p>Определение длины волны с помощью дифракционной решетки</p> <p>Изучение свойств поляризованного света. Проверка закона Малюса</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
7	Квантовая оптика	<p><i>Тепловое излучение.</i> Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод из формулы Планка законов Вина и Стефана-Больцмана. Оптическая пирометрия.</p> <p><i>Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона.</i> Фотоны. Масса и импульс фотона. Фотоэффект и его закономерности. Уравнение фотоэффекта. Эффект Комптона и его теория. Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света.</p>	6	<p>Законы теплового излучения.</p> <p>Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона.</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>Определение постоянной Стефана-Больцмана при помощи оптического пирометра</p> <p>—</p>	<p>2</p> <p>—</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
8	Элементы атомной физики и квантовая механика	<p><i>Теория атома водорода по Бору.</i> Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора.</p> <p><i>Элементы квантовой механики.</i> Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.</p> <p><i>Физика атомов и молекул.</i> Атом водорода в квантовой механике. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Пространственное квантование. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева Лазеры</p>	4	–	–	Изучение спектра излучения атома водорода и определение постоянной Ридберга.	2
9	Элементы физики твердого тела	<p><i>Элементы зонной теории твердых тел.</i> Энергетические зоны в кристаллах. Образование зон. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, диэлектрики и полупроводники. Распределение квантовых состояний электронов внутри энергетической зоны. Экспериментальное изучение энергетической структуры кристаллов. Тепловые свойства твердых тел. Классическая и квантовая теория теплоемкости твердых тел.</p> <p><i>Полупроводниковые материалы.</i> Собственная и примесная проводимость полупроводников. Температурная зависимость проводимости полупроводника Терморезисторы. Фотопроводимость. Фоторезисторы. Контакт двух полупроводников. Транзисторы. Контакт двух металлов. Термоэлектрические явления.</p>	6	–	–	Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры	2

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
10	Физика атомного ядра и элементарных частиц	<p><i>Свойства и строение атомных ядер.</i> Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Спин и магнитный момент ядра. Состав ядра. Нуклоны и их характеристики. Энергия связи ядра. Дефект массы. Ядерные силы. Модели ядра.</p> <p><i>Естественная радиоактивность.</i> Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Радиоактивные семейства. Закономерности <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-распадов. Гамма - лучи и нейтроны.</p> <p><i>Искусственное превращение ядер.</i> Основные типы ядерных реакций. Искусственная радиоактивность, электронный захват. Реакция деления. Цепная реакция. Коэффициент размножения нейтронов. Критический размер и критическая масса. Ядерные реакторы и ядерная энергетика. Реакции синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций. Атомная энергетика и безопасность</p>	6	<p>Свойства и строение атомных ядер</p> <p>Ядерные реакции</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>–</p> <p>Определение длины пробега альфа-частицы</p>	<p>–</p> <p>2</p>
Трудоемкость второго семестра в ак.ч.			36		18		18
Трудоемкость за учебный год в ак.ч.			72		36		36



Таблица 4 – 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
<i>1-й курс, семестр 1</i>							
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	1	-	-
4	Электромагнетизм	Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе	1	Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция			
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 заня- тий	ак.час
<i>1-й курс, семестр 2</i>							
5	Колебания и волны	Колебания в механических системах и электрических цепях. Затухающие и вынужденные колебания Механические и электромагнитные волны.	1	Механические колебания. Сложение колебаний Электромагнитные колебания и волны	1	-	-
6	Волновая оптика	Элементы геометрической оптики. Интерференция света Дифракция света Поляризация света	1	Полное внутреннее отражение. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света	1	-	-
7	Квантовая оптика	Тепловое излучение. Фотоэффект	1	Тепловое излучение. Фотоэффект			
10	Элементы физики атома и атомного ядра	Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга Атом водорода в теории Бора и в квантовой механике. 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](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1, ОПК-3	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 коллоквиума) – всего 24 - 40 баллов;
- лабораторные работы – всего 25 - 42 баллов;
- практические занятия – всего 11 - 18 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится 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 экзамена по вопросам, представленным ниже, либо в форме тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

### 6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к выполнению лабораторных работ.

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

*Тема 1 Механика*

*Вариант 1*

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

*Вариант 3*

- 1) Уравнение движения тела  $X = 5t^3 + 3t^2 - 2$ . Написать выражение для скорости.
- 2) Что такое угловая скорость? Ее направление, единицы измерения.
- 3) Что такое работа? От чего зависит?
- 4) Закон сохранения момента импульса для вращательного движения.

*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*

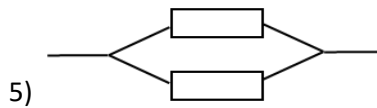
- 1) Основное уравнение МКТ.
- 2) Первый закон термодинамики.
- 3) Обратимые и необратимые процессы.

*Вариант 3*

- 1) Основное уравнение МКТ и его сравнение с уравнением Менделеева-Клапейрона.
- 2) Что такое изохорный процесс? (Уравнение состояния, графики).
- 3) Первый закон термодинамики для адиабатного процесса.

*Тема 3 Электростатика, электрический ток, 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 2 Ом.



- 6) Что такое индукция магнитного поля?
- 7) Электрон влетает в магнитное поле под углом  $45^\circ$ . Какова траектория движения электрона и почему?

*Вариант 2*

- 1) Что такое линейная плотность заряда?
- 2) Потенциал поля в точке, удаленной на 2 см от заряда Q, равен 2 В. Чему равна напряженность поля в этой точке?
- 3) Что такое плотность тока? Единицы измерения.
- 4) Суммарное сопротивление при параллельном соединении проводников.
- 5) Физический смысл магнитной проницаемости среды  $\mu$ .
- 6) Что характеризует и как определяется сила Ампера?

*Вариант 3*

- 1) Какие поля называются электростатическими?
- 2) Два конденсатора одинаковой емкости соединены последовательно. Чему равна емкость такой батареи конденсаторов?
- 3) Закон Джоуля-Ленца.
- 4) Найти общее сопротивление участка, если каждое из последовательно соединенных сопротивлений равно 3 Ом.
- 5) Закон Био-Савара-Лапласа.
- 6) От чего зависит траектория движения заряженной частицы в магнитном поле?

*Тема 4 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  $2 \text{ с}^{-1}$ , начальная фаза равна нулю. Написать уравнение скорости точки.
- 2) Чему равна амплитуда затухающего колебания?
- 3) Что такое упругие волны?

*Вариант 3*

- 1) Материальная точка колеблется гармонически. Амплитуда колебаний равна 4 см, циклическая частота  $5 \text{ с}^{-1}$ , начальная фаза равна нулю. Написать уравнение ускорения точки.
- 2) Уравнение колебаний  $x = 2 e^{-0.5t} \cos(\pi t + \pi/3)$ . Чему равен коэффициент затухания колебаний?
- 3) Уравнение бегущей волны.

*Тема 5 Волновая и квантовая оптика**Вариант 1*

- 1) Луч света идет из воздуха в воду. Угол падения луча  $60^\circ$ . 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)  $h\nu_0 = A_{\text{вых}}$ . Что определяет эта формула?
- 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?

*Вариант 3*

- 1) Абсолютный показатель преломления у воды 1,33, а у стекла 1,7. В какой из этих двух сред скорость распространения света больше? Почему?
- 2) От чего зависит разность хода двух лучей при дифракции на дифракционной решетке?

- 3) Естественный свет интенсивностью  $I_0$  проходит последовательно через три поляризатора, оптические оси которых параллельны. Чему равна интенсивность света на выходе из третьего поляризатора ?
- 4) При фотоэффекте увеличение интенсивности падающего света приводит:
- к увеличению фототока?
  - к увеличению скорости фотоэлектронов?
  - к увеличению задерживающего напряжения?
- 5) Как формулируются законы Кирхгофа для абсолютно черного тела.
- 6)  $\Delta\lambda = \frac{h}{m_0c}(1 - \cos\theta)$ . Какое явление описывает эта формула?

*Тема 6 Элементы физики твердого тела*

*Вариант 1*

- Что такое уровень Ферми?
- Что является носителями тока в чистых полупроводниках?
- Что такое *p-n*- переход?

*Вариант 2*

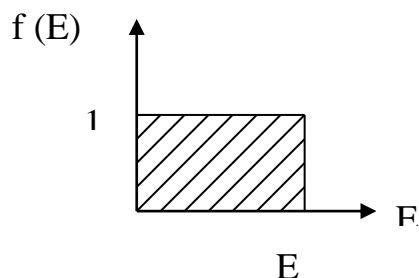
- Показать на рис. зонную структуру *p* – полупроводников.

$$f(E) = \frac{1}{e^{\frac{\Delta E}{kT} + 1}}. \quad \text{Что такое } f(E) - ?$$

- При каком условии электроны в полупроводнике могут иметь энергию, больше энергии Ферми?
- Что такое прямое включение *p-n* - перехода?

*Вариант 3*

- Чем отличаются *p* - и *n* - полупроводники от чистых полупроводников?
- На рис. показано распределение Ферми- Дирака при  $T = 0^\circ\text{K}$ . Что изменится, если температура будет больше  $0^\circ\text{K}$ ?



- Зависимость сопротивления полупроводников от температуры.

*Тема 7 Физика атома и ядра*

*Вариант 1*

- Гипотеза де Бройля.
- Что определяет формула Бальмера?
- Что входит в состав ядра атома? Имеет ли ядро электрический заряд, и от чего он зависит?

4) Что такое альфа - распад?

*Вариант 2*

- 1) Постулаты Бора.
- 2) Что такое спектральная серия в спектре излучения атома?
- 3)  $E = [Z \cdot m_p + (A - Z)m_n - \text{мя}]c^2$ . Что определяет эта формула?
- 4) Виды радиоактивного излучения и их свойства.

*Вариант 3*

- 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 запишите 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 изопроецессов.

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 начала термодинамики. Примените первое начало термодинамики для изопроецессов 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 соединения в батарее?

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 представляют 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 представляют 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 неопределенно-

стей 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 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ - 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.

#### *Учебно-методическое обеспечение*

1. 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
2. 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: <https://library.dstu.education/download.php?rec=133125>

3. 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. Кузьмина ; Каф. Радиофизики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 30 с. . — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=129675> . — Текст: электронный
4. Общий курс физики. Раздел 1. Механика : (для студентов технических специальностей) : конспект лекций / С.Д. Кузьмина, Е.Р. Малюта; Каф. Радиофизики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 33 с. . — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=129691>. — Текст: электронный
5. Общий курс физики. Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика : (для студентов технических специальностей): конспект лекций / С.Д. Кузьмина, Е.Р. Малюта ; Каф. Радиофизики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 32 с. . — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=129679>. — Текст: электронный
6. Общий курс физики. Раздел 3. Электричество: конспект лекций (для студентов технических специальностей) / С.Д. Кузьмина, 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
7. Общий курс физики. Раздел 4 Электромагнетизм : конспект лекций (для студентов технических специальностей) / , С.Д. Кузьмина, 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](http://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](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 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:            Лекционная аудитория (<i>100 посадочных мест</i>),</p> <p><i>Лаборатория физических измерений (20 посадочных мест)</i>,            оборудованная специализированной (учебной) мебелью, мультимедийная доска, стенды для проведения лабораторных работ по молекулярной физике, тепловым явлениям и нетрадиционным источникам питания, ноутбуки, цифровые лаборатории (6 штук), боксы с оборудованием по механики, молекулярной физике и термодинамике, электричеству, магнетизму, колебаниям, оптике.</p> <p><i>Лаборатория физических измерений (28 посадочных мест)</i>,            Лабораторные установки для выполнения работ по оптике (ученический лазер, монохроматор МУМ, спектрометр, пирометр, вольтметры, сахариметр, вольтметр, амперметр, пересчетное устройство ПСО)</p> <p><i>Лаборатория физических измерений (28 посадочных мест)</i>,            Лабораторные установки по оптике, физике твердого тела, атомной и ядерной физике.</p> <p><i>Лаборатория физических измерений (24 посадочных мест)</i>,            Установки для выполнения лабораторных работ по молекулярной физике</p>	<p>ауд. 1103 корп. <u>первый</u></p> <p>ауд. <u>413</u> корп. <u>главный</u></p> <p>ауд. <u>423</u> корп. <u>главный</u></p> <p>ауд. <u>428</u> корп. <u>главный</u></p> <p>ауд. 436 корп. <u>главный</u></p>



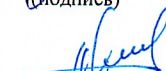
## Лист согласования РПД

Разработал:  
Старший преподаватель кафедры  
электроники и радиофизики  
(должность)  
И.о заведующего кафедрой  
электроники и радиофизики



(подпись)

Е.В. Мурга  
(Ф.И.О.)




(подпись)

А.М.Афанасьев  
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания  
кафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024

Согласовано

Председатель методической комиссии  
по направлению подготовки  
11.03.03 Конструирование и технология  
электронных средств (Информационные  
технологии проектирования  
электронных устройств);  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника,  
(Промышленная электроника)



(подпись)

А.М. Афанасьев  
(Ф.И.О.)

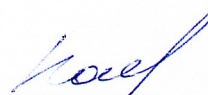
Председатель методической комиссии  
по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и  
электротехника (Электропривод  
и автоматика промышленных  
установок и технологических комплексов);  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
(Интеллектуальная робототехника)



(подпись)

И.А.Карпук  
(Ф.И.О.)

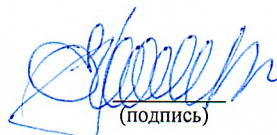
Председатель методической комиссии  
по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и  
электротехника (Электрические машины  
и аппараты, Электрические машины  
и аппараты. Беспилотная техника)



(подпись)

Л.Н. Комаревцева  
(Ф.И.О.)

Председатель методической комиссии  
по направлению подготовки  
15.03.04 Автоматизация технологических  
процессов и производств (Управление и  
инновации в автоматизированных  
системах и технологических процессах,  
Автоматизация и управление  
дорожно-транспортной инфраструктурой)



(подпись)

Е.В. Мова  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко  
(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	