

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала  
КузГТУ в г. Белово  
И.К. Костинец

**Рабочая программа дисциплины**

**Физика**

Направление подготовки – 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль) – 01 Прикладная информатика в экономике

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Форма обучения очная

год набора 2021

Белово 2023

Рабочую программу составил: старший преподаватель Белов С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Горного дела и техносферной безопасности»

Протокол № 10 от «13» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Протокол № 9 от «16» мая 2023 г.

Председатель комиссии: Колечкина И.П.

### 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
универсальных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Использует знание физических законов для решения поставленных задач.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать: основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов;

Уметь: самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов;

Владеть: современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.

### 2 Место дисциплины "Физика" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика.

Дисциплина входит в Блок 1 Дисциплины (модули) ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

### 3 Объем дисциплины "Физика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Физика" составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 1/Семестр 2</b>			
Всего часов	144		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	48		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет		
<b>Курс 2/Семестр 3</b>			
Всего часов	216		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия	32		

	Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>				
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>				
<b>Самостоятельная работа</b>		84		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		экзамен		

#### 4 Содержание дисциплины "Физика", структурированное по разделам (темам)

##### 4.1 Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 1/ Семестр 2</b>			
<b>Раздел 1. Механика</b>			
<b>1.1. Кинематика.</b> 1.1.1. Структура и задачи курса физики. Механическое движение. Системы отсчета, траектория, длина пути и вектор перемещения. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. 1.1.2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик	2		
<b>1.2. Динамика.</b> 1.2.1. Динамика поступательного движения. Инерциальные системы отсчета. Понятие массы и силы. Законы Ньютона. Центр масс системы. Теорема о его движении. Основное уравнение динамики поступательного движения тела. Закон сохранения импульса. Уравнения движения тела переменной массы. 1.2.2. Динамика вращательного движения. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса точки относительно неподвижного центра и твердого тела относительно начала координат. Момент инерции твердого тела. Вычисление. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	2		
<b>1.3. Энергия и работа.</b> 1.3.1. Механическая работа. Консервативные и диссипативные силы. Силы тяготения и упругости. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. 1.3.2. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Закон сохранения и превращения энергии в механике.	2		
<b>1.4. Специальная теория относительности.</b> 1.4.1. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия: длина отрезка и длительность событий в различных системах отсчета. Закон сложения скоростей. 1.4.2. Релятивистское выражение импульса и кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии.	2		
<b>1.5. Механика сплошных сред</b> 1.5.1. Механика твердых тел. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Упругая энергия. Деформации сдвига, кручения и изгиба. 1.5.2. Механика жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкости. Теоремы неразрывности и Бернулли. Законы изменения скорости при ламинарном и турбулентном течении. Формулы Стокса и Пуазейля. Законы гидродинамического подобия. Движение тел в жидкостях и газах.	2		
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>			
<b>2.1. Термодинамические параметры.</b> Уравнение состояния идеального газа и Ван-дер-Ваальса. I начало термодинамики. Теплоемкость. Термодинамические процессы идеального газа. <b>2.2. Энтропия.</b> Изменение энтропии идеального газа в различных процессах. II начало термодинамики. Статистический смысл. Цикл Карно. КПД цикла.	2		
<b>2.3. Молекулярно-кинетическая теория.</b> 2.3.1. Основное уравнение МКТ газов. 2.3.2. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Экспериментальное доказательство распределения молекул по скоростям.	2		

<b>Раздел 3. Электромагнитные явления</b>			
<b>3.1. Электростатика.</b> 3.1.1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Вектор смещения. Принцип суперпозиции электрических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса к расчету полей заряженных тел. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электрическом поле. Эквипотенциальность проводников. Распределение зарядов по поверхности проводника.	4		
3.1.2. Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Объемные и поверхностные заряды. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	2		
<b>3.2. Постоянный электрический ток.</b> 3.2.1. Классическая теория электропроводности металлов. Сторонние электродвижущие силы. Закон Ома в дифференциальной форме. Границы применимости закона Ома. 3.2.2. Разность потенциалов, сторонние электродвижущие силы, напряжение. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа.	4		
<b>3.3. Магнитное поле.</b> 3.3.1. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.	2		
3.3.2. Методы расчета магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Домены. Магнитоstriction. Эффект Баркгаузена.	2		
3.3.3. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Самоиндукция, индуктивность. 3.3.4. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.	2		
<b>Итого во 2 семестре:</b>	<b>32</b>		
<b>Курс 2/ Семестр 3</b>			
<b>Раздел 4. Физика колебаний и волн</b>			
<b>4.1. Механические и электромагнитные колебания.</b> 4.1.1. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Физический маятник. Электрический колебательный контур. 4.1.2. Векторные диаграммы. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Затухающие и электромагнитные колебания, их уравнение и характеристики. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.	4		
<b>4.2. Волны.</b> 4.2.1. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия скорости и эффект Доплера. 4.2.2. Электромагнитные волны и их свойства. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга. Световые волны. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера.	4		
<b>Раздел 5. Волновая и квантовая оптика</b>			
<b>5.1. Волновая оптика.</b> 5.1.1. Интерференция и дифракция. Условия наблюдения интерференции. Способы получения когерентных волн. Условия максимума и минимума при интерференции. 5.1.2. Дифракция. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Применения интерференции и дифракции.	4		
<b>5.2. Квантово-оптические явления.</b> 5.2.1. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. 5.2.2. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.	4		
<b>Раздел 6. Элементы квантовой механики</b>			
<b>6.1. Волновые свойства частиц.</b> 6.1.1. Волны де Бройля. Экспериментальное подтверждение волновых свойств частиц. Фазовая и групповая скорости волн де Бройля. 6.1.2. Волновая функция и требования, предъявляемые к ней. Уравнение Шредингера. Решение временного уравнения Шредингера.	4		
<b>6.2. Решение стационарного уравнения Шредингера.</b> 6.2.1. Решение для свободной частицы. 6.2.2. Решение для частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект.	4		

6.2.3. Решение для электрона в атоме водорода. Сопоставление с классическими решениями.			
<b>Раздел 7. Элементы современной теории атомов и молекул</b>			
<b>7.1. Атом и его строение.</b> 7.1.1. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные серии. Постулаты Бора. Кинетическая, потенциальная и полная энергия электрона в атоме водорода. 7.1.2. Главное квантовое число. Орбитальное и магнитное квантовые числа. Спин.	2		
<b>Раздел 8. Зонная теория твердых тел</b>			
<b>8.1. Энергетические зоны в кристалле.</b> 8.1.1. Энергетические зоны в кристалле. Распределение электронов по энергетическим уровням. Валентная зона и зона проводимости. Зонная структура металлов, диэлектриков и полупроводников. 8.1.2. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления в металлах и полупроводниках. p-n – переход. Контакт металлполупроводник. Вентильный эффект. Перераспределение концентрации носителей в металлах и полупроводниках при градиенте температуры. Явление Зеебека. ТермоЭДС. Эффект Пельтье.	2		
<b>Раздел 9. Атомное ядро</b>			
<b>9.1. Состав атомных ядер.</b> Протоны и нейтроны. Ядерные силы. Энергия связи. Радиоактивность и ее законы. <b>9.2. Реакции деления и синтеза.</b> Проблемы управляемой термоядерной реакции.	2		
<b>Раздел 10. Элементарные частицы</b>			
<b>10.1. Классификация элементарных частиц.</b> Бозоны, адроны и кварки. <b>10.2. Фундаментальные взаимодействия.</b> Переносчики и участники.	2		
<b>Итого в 3 семестре:</b>	<b>32</b>		
<b>Всего:</b>	<b>64</b>		

#### 4.2 Лабораторные занятия

На лабораторных занятиях учебная группа 24–28 студентов делится на две подгруппы по 12–14 студентов. При выполнении лабораторных работ каждая подгруппа делится на 4 бригады по 3–4 студента, которые выполняют лабораторные работы в соответствии с индивидуальным графиком. Каждая бригада должна выполнить шесть лабораторных работы в 2 и 3 семестрах.

На лабораторных занятиях учебная группа 24–28 студентов делится на две подгруппы по 12–14 студентов. При выполнении лабораторных работ каждая подгруппа делится на 4 бригады по 3–4 студента, которые выполняют лабораторные работы в соответствии с индивидуальным графиком, который приведен ниже. Каждая бригада должна выполнить по шесть лабораторных работ в каждом семестре.

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 1/ Семестр 2</b>			
Вводное занятие. методы выполнения измерений и обработки их результатов. правила оформления отчетов по лабораторным работам. правила техники безопасности и использования приборов в лаборатории механики и молекулярной физики.	2		
<b>Раздел 1. Механика</b>			
Определение объема тел правильной формы и расчет погрешностей измерений	4		
Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса	4		
Сдача отчетов.	2		
Изучение поступательного и вращательного движений с помощью маятника Обербека,	4		
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>			
Изучение явлений переноса	4		
Сдача отчетов	2		
<b>Раздел 3. Электромагнитные явления</b>			
Измерение сопротивления методом амперметра – вольтметра.	4		
Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного	4		

поля Земли.			
Сдача отчетов	2		
<b>Итого во 2 семестре:</b>	<b>32</b>		
<b>Курс 2 / Семестр 3</b>			
Вводное занятие	2		
<b>Раздел 4, 5. Физика колебаний и волн Волновая и квантовая оптика</b>			
Изучение затухающих электромагнитных колебаний	4		
Интерференция света. Опыт Юнга	4		
Сдача отчетов	2		
Изучение дифракции света на одиночной щели и дифракционной решетке	4		
Изучение законов внешнего фотоэффекта	4		
Сдача отчетов	2		
<b>Разделы 7, 8. Элементы современной теории атомов и молекул. Зонная теория твердых тел.</b>			
Изучение спектров испускания атома водорода	4		
Изучение работы полупроводникового диода	4		
Сдача отчетов	2		
<b>Итого в 3 семестре:</b>	<b>32</b>		

#### 4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 1/ Семестр 2</b>			
Кинематика поступательного движения.	2		
Кинематика вращательного движения.	2		
Динамика поступательного движения.	2		
Динамика вращательного движения.	2		
Законы сохранения в механике.	2		
Преобразования Лоренца.	2		
Контрольный тест по теме «Механика».	1		
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Явления переноса.	2		
I начало термодинамики. Расчет изменения энтропии в равновесных термодинамических процессах.	2		
Контрольный тест по теме «Молекулярная физика и термодинамика».	1		
Расчет напряженности электростатического поля от одного и нескольких зарядов.	2		
Расчет потенциала электростатического поля.	2		
Энергия заряженного проводника, конденсатора, электрического поля.	2		
Законы постоянного тока.	2		
Расчет индукции магнитного поля. Применение законов Био – Савара – Лапласа и закона полного тока.	2		
Силы в магнитном поле.	2		
Контрольный тест по теме «Электромагнитные явления»	2		
Итоговое тестирование			
<b>Итого в 2 семестре:</b>	<b>32</b>		
<b>Курс 2/ Семестр 3</b>			
Расчет параметров гармонических колебаний и физических маятников.	2		
Волновая оптика.	4		
Законы теплового излучения.	2		
Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	4		

Эффект Комптона. Давление света.	4		
Контрольный тест по теме «Физика колебаний и волн Волновая и квантовая оптика»	2		
Волновые свойства частиц.	2		
Методы решения уравнения Шредингера для свободной частицы и частицы в потенциальной «яме».	4		
Расчет энергии электрона на разных энергетических уровнях атома.	4		
Ядерные реакции. Элементарные частицы.	2		
Контрольный тест по теме «Элементы квантовой механики. Элементы современной теории атомов и молекул. Атомное ядро. Элементарные частицы»	2		
<b>Итого в 3 семестре:</b>	<b>32</b>		
<b>Всего:</b>	<b>64</b>		

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 1 / Семестр 2</b>			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям.	4		
Оформление отчетов по лабораторным работам.	24		
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	20		
<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>48</b>		
<b>Курс 2/ Семестр 3</b>			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям.	4		
Оформление отчетов по лабораторным работам.	24		
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.	56		
<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>84</b>		
<b>Всего:</b>	<b>132</b>		

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Физика", структурированное по разделам (темам)

##### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, Проверка отчетов по лабораторным работам, Компьютерное тестирование. Проверка домашних задач	УК-1	Использует знание физических законов для решения поставленных задач.	Знать: основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов; Уметь: самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой;	Высокий или средний



			выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов; Владеть: современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.	
<p><b>Высокий уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено.</p> <p><b>Средний уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам дисциплины "Физика", в оформлении отчетов по лабораторным работам, в компьютерном тестировании.

#### Опрос по контрольным вопросам

Опрос проводится по контрольным вопросам. Во время опроса обучающимся будет задано **пять** вопросов, на которые они должны дать ответы.

*Примерные вопросы для опроса:*

#### **Раздел 1. Механика**

1. Характеристики механического движения: система отсчета, путь, радиус-вектор, перемещение.
2. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
3. Момент силы относительно точки и оси.
4. Момент инерции твердого тела относительно оси.
5. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела.

#### **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

1. Основные положения и уравнения молекулярно-кинетической теории газов.
2. Распределение Максвелла.
3. Первое начало термодинамики.
4. Энтропия.
5. Статистическое толкование второго начала термодинамики.

#### **Раздел 3. Электромагнитные явления**

1. Закон Кулона.
2. Напряжённость электрического поля.
3. Закон Ома в дифференциальной форме.
4. Закон Био - Савара - Лапласа.
5. Явление самоиндукции.

#### **Раздел 4. Физика колебаний и волн**

1. Способы изображения гармонических колебаний.
2. Затухающие колебания.
3. Вынужденные колебания.
4. Явление резонанса.
5. Механические колебания и их характеристики.

#### **Раздел 5. Волновая оптика и квантовая оптика**

##### *Волновая оптика*

1. Электромагнитные волны, интерференция.
2. Вектор Умова – Пойтинга.
3. Дифракция световых волн: дифракция Френеля и Фраунгофера.
4. Дисперсия света.
5. Поляризация световых волн.

##### *Квантовая оптика*

1. Тепловое излучение и его характеристики.
2. Законы излучения абсолютно черного тела.
3. Энергия и импульс световых квантов.
4. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
5. Эффект Комптона.

#### **Раздел 6. Элементы квантовой механики**

1. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.

2. Фазовая и групповая скорости волн де Бройля.
3. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
4. Уравнение Шредингера.
5. Решение стационарного уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме и для свободной частицы.

**Раздел 7. Элементы современной теории атомов и молекул**

1. Атом и его строение.
2. Постулаты Бора.
3. Орбитальное и магнитное квантовые числа.
4. Спин частицы.
5. Атом водорода в квантовой механике.

**Раздел 8. Зонная теория твердых тел**

1. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории твердых тел.
2. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
3. Валентная зона и зона проводимости.
4. Контакт металл-полупроводник.
5. Явление Зеебека.

**Раздел 9. Атомное ядро**

1. Строение атомного ядра.
2. Ядерные силы.
3. Естественная и искусственная радиоактивность.
4. Типы радиоактивных распадов.
5. Дефект масс.

**Раздел 10. Элементарные частицы.**

1. Фундаментальные взаимодействия.
2. Классификация элементарных частиц.
3. Кварковый состав адронов.
4. Бозоны.
5. Кварки.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Количество баллов	0-24	25-64	65-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

**Проверка отчетов по лабораторным работам**

При проверке отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам и ответить на 5 вопросов по каждому отчету. Отчет по каждой лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист по образцу.
2. Цель лабораторной работы.
3. Приборы и принадлежности.
4. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
5. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
6. Таблицы.
7. Примеры расчета.
8. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
9. Вывод по лабораторной работе.

Перечень вопросов, выносимых на проверку отчета по лабораторным работам приведен в методических указаниях.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 20 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

**Компьютерное тестирование**

Тестирование включает в себя 14-20 тестовых заданий в зависимости от раздела, по которому проводится контроль.

Образцы тестовых заданий по разным разделам физики

1. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением  $2 \text{ с}^{-2}$ . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...

- а) 1;      б) 2;      в) 3;      г) 4;      д) 8.

2. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...

- а) выше поднимется полый цилиндр;  
б) выше поднимется сплошной цилиндр;

- в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
3. Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной...  
а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.
4. Уравнение волны имеет вид  $y = 0,01\sin(1000t - 2x)$ . Скорость распространения волны равна (вм/с)...  
а) 500; б) 1000; в) 2.
5. Точечный заряд 531 нКл помещен в центре куба с длиной ребра 10 см. Поток вектора напряженности поля через одну грань куба равен ...  
а)  $1 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}$ ; б)  $10 \text{ кВ}\cdot\text{м}$ ; в)  $5,31 \text{ В}\cdot\text{м}^2$ ; г)  $8,85 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}$ .
6. Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью  $10^{-2} \text{ (Ом}\cdot\text{м)}^{-1}$  и диэлектрической проницаемостью 9 единиц. Отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения равно ...  
а) 0,5; б) 1; в) 2; г) 5.

**Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.**

Количество баллов	0-64%	65-74%	75-84%	85-100%
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

#### Проверка индивидуальных домашних задач.

Обучающийся должен самостоятельно решить одну или две домашние задачи по каждой теме.

Примеры типовых домашних задач для самостоятельной работы студентов:

- Зависимость ускорения от времени для точки, движущейся вдоль оси X, имеет вид  $a = 2 + 3t$ , где величины, входящие в уравнение, даны в единицах СИ. Определить скорость V и координату X в конце второй секунды, если начальная скорость  $V_0 = 1 \text{ м/с}$ , а начальная координата  $X_0 = 5 \text{ м}$ .
  - Материальная точка массой  $m = 2 \text{ кг}$  движется под действием некоторой силы согласно уравнению  $X = 2 + 5t + t^2 - 0,2t^3$ , где координата измерена в метрах, время в секундах. Найти значение этой силы в момент времени  $t_1 = 2 \text{ с}$  и  $t_2 = 5 \text{ с}$ . В какой момент времени сила равна нулю?
  - Тело массой  $m=2 \text{ кг}$  ударяется о неподвижное тело массой  $M=4 \text{ кг}$ , которое после удара начинает двигаться с кинетической энергией  $W=5 \text{ Дж}$ . Считая удар центральным и упругим, найти кинетическую энергию первого тела до и после удара. Ответ выразите в джоулях, округлив до 3 значащих цифр.
  - Три стороны квадрата равномерно заряжены по длине с линейной плотностью заряда  $t=20 \text{ нКл/м}$ . При этом напряженность электрического поля в центре квадрата составляет  $E=50 \text{ В/м}$ . Какой станет напряженность электрического поля в центре квадрата, если четвертую сторону квадрата зарядить с линейной плотностью заряда  $t_2=50 \text{ нКл/м}$ ?
  - Температура черного тела  $T=5 \text{ кК}$ . Определить длину волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости. Ответ выразить в нанометрах, округлив до трех значащих цифр.
- Критерии оценивания:
- 100 баллов – при правильном и полном решении задач;
  - 75...99 баллов – при правильном и полном решении одной задачи и частичном решении второй задачи;
  - 65...74 баллов – при правильном и полном решении одной задачи;
  - 0...64 баллов – при частичном решении одной задачи или нерешенной задачи.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

#### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса или прохождение компьютерного тестирования.

Формами промежуточной аттестации являются экзамен (3 семестр) и зачет (2 семестр). Обучающийся, имеющий по результатам текущего контроля по дисциплине хотя бы один неудовлетворительный результат (опрос, тестирование, лабораторные работы), обязан, не менее чем за 5 рабочих дней до дня аттестационного испытания, установленного в соответствии с расписанием аттестационных испытаний, предоставить экзаменатору выполненные задания указанного текущего контроля по дисциплине.

##### 1 курс / 2 семестр

Формой промежуточной аттестации во 2 семестре является зачет, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса.

*Примеры теоретических вопросов:*

- Траектория, длина пути и вектор перемещения материальной точки.
- Скорости: мгновенная, в момент времени  $t$ , средняя, средняя путевая, радиальная, трансверсальная и секториальная; разложение скоростей на составляющие в разных системах отсчета: декартовой, цилиндрической и полярной.
- Ускорение: мгновенное, в момент времени  $t$ , среднее, тангенциальное и радиальное.

4. Примеры движения твердых тел: падение тел, брошенных вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.
5. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
6. Основное уравнение динамики поступательного движения твердого тела, системы материальных точек, закон движения центра инерции механической системы.
7. Закон сохранения импульса и условия его выполнения.
8. Движение тела переменной массы, уравнения Мещерского и Циолковского.
9. Момент силы относительно неподвижной точки и оси, момент импульса материальной точки относительно некоторого центра.
10. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек и условия его выполнения.
11. Момент импульса твердого тела относительно начала координат, момент инерции.
12. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
13. Вычисление момента инерции твердых тел: кольца, диска, стержня, цилиндра, теорема Штейнера.
14. Силы консервативные и диссипативные, работа и мощность.
15. Энергия кинетическая и потенциальная, кинетическая энергия вращающихся тел.
16. Закон сохранения механической энергии.
17. Силы инерции при ускоренном поступательном и произвольном движении системы отсчета.
18. Принцип относительности Галилея.
19. Постулаты специальной теории относительности.
20. Преобразования Лоренца.
21. Следствия из преобразований Лоренца: относительность понятия одновременности, длина тел в разных системах отсчета, промежутки времени между событиями, закон сложения скоростей для релятивистских частиц.
22. Механика твердых тел, упругие напряжения и деформации, тензор упругих напряжений, плавные напряжения.
23. Закон Гука, расчет модуля упругости при сжатии твердого тела и наличия бокового отпора.
24. Деформации сдвига, кручения и изгиба.
25. Механика жидкостей, теоремы неразрывности Бернулли.
26. Скорость истечения жидкости из отверстия, давление и сила давления на противоположную стенку.
27. Вязкость, коэффициент внутреннего трения, единица измерения.
28. Закон изменения скорости при ламинарном течении.
29. Турбулентное течение, числа Рейнольдса и Фруда.
30. Движение тел в жидкостях и газах.
31. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
32. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и энергиям.
33. Распределение молекул по высоте (распределение Больцмана), барометрическая формула.
34. Средняя длина свободного пробега молекул, среднее число столкновений.
35. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории, опыты Штерна и Ламберта, броуновское движение. Закон Кулона и напряженность электростатического поля.
36. Потенциал электростатического поля.
37. Связь силовой и энергетической характеристик электрического поля.
38. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в вакууме.
39. Поле заряда, равномерно распределенного по поверхности сферы и по плоскости.
40. Типы диэлектриков и их поляризация.
41. Поверхностные и объемные связанные заряды.
42. Теорема Остроградского – Гаусса для электрического поля в среде.
43. Граничные условия на границе раздела диэлектрик – диэлектрик.
44. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пирозэлектрики.
45. Распределение зарядов в проводнике, граничные условия на границе с диэлектриком.
46. Емкость, электроемкость уединенного проводника.
47. Конденсаторы, емкость конденсаторов, соединения конденсаторов, энергия конденсатора.
48. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
49. ЭДС. Физический смысл. Правила Кирхгофа.
50. Недостатки классической электронной теории электропроводности металлов.
51. Закон Видемана – Франца.
52. Индукция магнитного поля, движение заряженных частиц в магнитном поле.
53. Закон Ампера, рамка с током в магнитном поле.
54. Закон Био – Савара – Лапласа, расчёт магнитного поля прямолинейного и кругового тока.
55. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
56. Намагничивание сред, магнитные моменты атомов, диа- и парамагнетики в магнитном поле, ферромагнетики, эффект Баркгаузена.
57. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
58. Законы электромагнитной индукции, самоиндукция, взаимная индукция.
59. Ток смещения, уравнение Максвелла, инвариантность уравнений Максвелла.

*Критерии оценивания:*

- три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы – 85...100 баллов;

- два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 75...84 балла;
- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 65...74 балла;
- в прочих случаях – 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

## 2 курс / 3 семестр

Формой промежуточной аттестации в 3 семестре является экзамен, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на три теоретических вопроса. *Примеры теоретических вопросов:*

1. Колебательные процессы в природе и технике, свободные колебания без трения, физический маятник и период его колебаний.
2. Сложение одинаково направленных колебаний, биения, сложение колебаний с кратными частотами, спектр частот несинусоидальных колебаний.
3. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
4. Затухающие колебания, резонанс. Плотность и поток энергии, вектор Умова.
5. Стоячие волны, колебания струны.
6. Групповая скорость.
7. Эффект Доплера.
8. Волновое уравнение электромагнитной волны, особенности плоской электромагнитной волны, вектор Умова – Пойтинга.
9. Понятие о когерентных колебаниях и волнах, интерференция волн, способы получения когерентных волн.
10. Полосы равной толщины и равного наклона, кольца Ньютона, интерферометры.
11. Принцип Гюйгенса – Френеля, зонная пластинка, графическое вычисление результирующей амплитуды.
12. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном круглом экране.
13. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии, дифракция на двух щелях.
14. Дифракция на пространственной решетке.
15. Голография.
16. Явление поляризации световых волн.
17. Двойное лучепреломление.
18. Законы Брюстера и Малюса.
19. Вращение плоскости поляризатора.
20. Интерференция поляризованных волн.
21. Искусственная оптическая анизотропия.
22. Дисперсия света.
23. Электронная теория дисперсии света.
24. Поглощение света, рассеяние света.
25. Особенности теплового излучения.
26. Закон Кирхгофа и правило Прево.
27. Излучение нечерных тел.
28. Законы Стефана – Больцмана, Вина.
29. Формула излучения Планка.
30. Применение законов теплового излучения.
31. Воздействие света на вещество, фотоэлектрический эффект.
32. Законы фотоэлектрического эффекта.
33. Уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта.
34. Внутренний фотоэффект.
35. Явление Комптона и его теория.
36. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.
37. Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества, волны де Бройля.
38. Экспериментальное подтверждение волновой природы частиц.
39. Свойства волн де Бройля.
40. Соотношение неопределенностей.
41. Уравнение Шредингера: стационарное и временное.
42. Движение свободной частицы.
43. Движение частицы в прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими бортами.
44. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер.
45. Модель атома Резерфорда.
46. Линейчатый спектр атома водорода.
47. Теория Бора для водородоподобных систем.
48. Опыты Франка и Герца.

49. Основное состояние атома.
50. Квантовые числа.
51. Опыты Штерна и Герлаха.
52. Спонтанное и вынужденное излучения, лазеры.
53. Функции распределения Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна.
54. Закон Ома в квантовой теории.
55. Сверхпроводимость, эффект Джозефсона.
56. Энергетические зоны в кристалле.
57. Распределение электронов по энергетическим уровням.
58. Основы зонной теории.
59. Фотопроводимость.
60. Квантовые явления.
61. Строение ядра и радиоактивность.
62. Энергия связи ядер, ядерные силы.
63. Законы радиоактивного распада.
64. Гамма-излучение.
65. Основные дозиметрические величины.
66. Ядерные реакции.
67. Общие свойства электронных частиц.
68. Фундаментальные взаимодействия.
69. Переносчики и участники фундаментального взаимодействия.
70. Лептоны, адроны, кварки.

**Критерии оценивания:**

- три теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы – 85...100 баллов;
- два из теоретических вопросов отвечены в полном объеме, третий в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 75...84 балла;
- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний, ответ на второй вопрос дан не в полном объеме, ответа на третий вопрос не последовало, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы – 65...74 балла;
- в прочих случаях – 0...64 баллов.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

**Зачет/ экзамен в форме компьютерного тестирования**

**Итоговое тестирование** включает в себя 10-20 тестовых заданий из всех разделов физики, пройденных в текущем семестре.

*Пример 1-го варианта итогового теста:*

1. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением  $2 \text{ с}^{-2}$ . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно ...  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 8.
2. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковые, то ...  
а) выше поднимется полый цилиндр;  
б) выше поднимется сплошной цилиндр;  
в) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
3. Стержень длиной 20 см покоится в некоторой ИСО. В другой ИСО его длина может стать равной  
а) 10 см; б) 21 см; в) 30 см; г) 40 см.
4. Объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?  
а) увеличилась в 4 раза;  
б) уменьшилась в 4 раза;  
в) не изменилась;  
г) уменьшилась в 2 раза;  
д) увеличилась в 2 раза
5. Сколько степеней свободы колебательного движения имеет молекула  $\text{NH}_3$ ?  
а) 3; б) 5; в) 6; г) 7; д) 9.
6. Чему равно общее число степеней свободы для молекулы идеального двухатомного газа?  
а) 2; б) 3; в) 4; г) 5; д) 6.
7. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $E$  через поверхность ...  
а) не изменится;  
б) увеличится;  
в) уменьшится.

8. Укажите, какие из нижеприведенных условий выполняются при равновесии зарядов на проводнике?

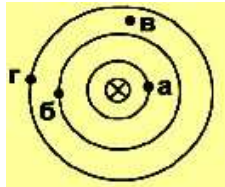
- 1)  $E_{вн} = \text{const}$ ;                                    2)  $j = 0$ ;                                    3)  $E_{вн} = 0$ ;                                    4)  $j = \text{const}$ .

- а) 1, 2;                                    б) 2;                                    в) 1, 3;                                    г) 3, 4;                                    д) 4.

9. От каких факторов зависит емкость уединенного проводника, расположенного в вакууме?

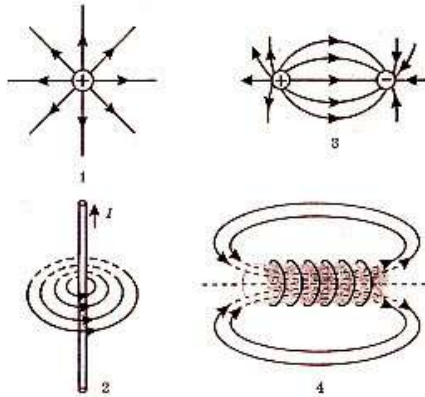
- а) только от размеров проводника;  
б) только от формы проводника;  
в) от формы и размеров проводника;  
г) от формы, размеров и материала проводника;  
д) от формы, размеров и от заряда проводника.

10. На рисунке показана картина магнитных линий прямого проводника с током. Магнитное поле сильнее всего в точке



а; б; в; г.

11. На рисунке изображены электрические и магнитные поля с помощью силовых линий. На каких рисунках изображены магнитные поля?



Только на рисунке 3.

На рисунках 1 и 3.

На рисунках 2 и 4.

Только на рисунке 1.

12. Направление тока в круговом витке изменили на противоположное. Вектор магнитной индукции витка с током повернулся на:

- а)  $0^\circ$   
б)  $90^\circ$   
в)  $180^\circ$   
г)  $360^\circ$

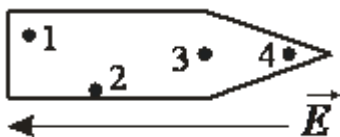
13. Силовой характеристикой магнитного поля служит ...

- а) магнитная проницаемость;  
б) работа;  
в) потенциал;  
г) магнитная индукция.

14. Куда направлена сила, действующая на электрон, находящийся в однородном электрическом поле, если вектор напряженности направлен снизу вверх?

- а) вверх;  
б) вниз;  
в) вправо;  
г) влево.

15. Металлическое тело внесено во внешнее электростатическое поле напряженностью  $E$ . Между какими из указанных точек (см. рис.) разность потенциалов наибольшая?



- а) Между 1 и 4.
- б) Между 1 и 2.
- в) Между всеми точками одинакова.
- г) Между всеми точками одинакова и равна нулю.

**Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.**

Количество баллов	0...64 %	65...74 %	75...84 %	85...100 %
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено		Зачтено	

### 5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля в форме опроса в конце лекционного занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает пять вопросов, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти-семи минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля в форме компьютерного тестирования, обучающиеся в обозначенное преподавателем время, проходят с использованием технических средств электронного обучения тест, по результатам которого сразу же оценивается результат.

При проведении текущего контроля в форме проверки отчетов по лабораторным работам на лабораторных занятиях или консультациях обучающиеся представляют полностью выполненный и оформленный отчет по лабораторной работе. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы, после чего оценивает достигнутый результат.

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся задаются три теоретических вопроса, по результатам ответов на которые преподаватель оценивает сформированность компетенций.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования, обучающиеся в обозначенное преподавателем время, проходят с использованием технических средств электронного обучения тест, по результатам которого сразу же оценивается результат.

## 6 Учебно-методическое обеспечение

### 6.1 Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152453>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113945>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123463>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Дырдин, В. В. Физика. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие для студентов всех технических специальностей и направлений / В. В. Дырдин, С. А. Шепелева, Т. Л. Ким ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. — Кемерово : КузГТУ, 2022. — 1 файл (4,1 Мб). — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91879&type=utchposob:common>. — Текст : электронный

### 6.2. Дополнительная литература



1. Кинематика и динамика поступательного движения : учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 230400.62 «Информационные системы и технологии» / Т. Л. Ким [и др.] ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики. – Кемерово : КузГТУ, 2011. – Текст : электронный. URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90529&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.
2. Магнитное поле : учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 230400.62 «Информационные системы и технологии» / Т. Л. Ким [и др.] ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово : КузГТУ, 2011. – . – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90665&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.
3. Чертов, А.Г. Задачник по физике: Учебное пособие для вузов / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2009. – 640 с. – Текст : непосредственный.
4. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167786>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-0925-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167747>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Зайцев, Г. И. Практикум по оптике и квантовой физике : учебное пособие для студентов технических специальностей и направлений вузов / Г. И. Зайцев ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 148 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90126&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.
7. Мальшин, А. А. Лабораторный практикум по физике : учебное пособие / А. А. Мальшин, А. А. Мокрушев ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91566&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

### 6.3 Методическая литература

1. Физические основы механики. Кинематика и динамика поступательного движения: лабораторный практикум К-304.1 для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики; сост.: Г. К. Кошкина, И. В. Цвеклинская. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 35 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4410>. – Текст: непосредственный + электронный.
2. Физические основы механики. Кинематика и динамика вращательного движения: лабораторный практикум К-304.2 по дисциплине "Физика" для обучающихся технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики; сост.: Г. К. Кошкина, И. В. Цвеклинская. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 35 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9577>. – Текст: непосредственный + электронный.
3. Основы молекулярной физики и термодинамики. Лабораторный практикум К-304.3: по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. физики; сост.: Г. К. Кошкина, И. В. Цвеклинская. – Кемерово: КузГТУ, 2015. – 39 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3987>. – Текст : непосредственный + электронный.
4. Электромагнетизм: лабораторный практикум К-303.3 по дисциплине «Физика» для технических специальностей и направлений / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. физики; сост.: В. В. Дырдин [и др.]. – Кемерово: КузГТУ, 2016. – 47 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8655> (дата обращения: 06.04.2020). – Текст: электронный.
5. Электростатика. Напряженность. Потенциал: методические указания к практическим занятиям по курсу физики для обучающихся всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики; составители: С. А. Шепелева, И. В. Цвеклинская. – Кемерово: КузГТУ, 2019. – 34 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9543>. – Текст: непосредственный + электронный.
6. Лабораторный практикум по физике: методические указания к лабораторным работам по курсу физики для обучающихся всех специальностей и направлений бакалавриата всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра физики; [составители: коллектив авторов кафедры физики : авторы не указаны]. – Кемерово: КузГТУ, 2019. – 83 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9718>. – Текст : непосредственный + электронный.
7. Механика. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения: лабораторный практикум К-402.1 по дисциплине "Физика" для технических специальностей и направлений подготовки всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева", Кафедра физики; составитель И. С. Елкин. Кемерово: КузГТУ, 2020. – 37 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5228>.

### 6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

#### 6.5 Периодические издания

1. Прикладная механика и техническая физика (печатный)
2. Приборы и техника эксперимента : журнал (электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7954>

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

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

#### 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физика"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:
  - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;
  - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде филиала КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.
2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:
  - 2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

#### 9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Физика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. 7-zip
7. Open Office
8. Microsoft Windows
9. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

#### 10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физика"

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине предусмотрены специальные помещения:

**Помещение № 110** представляет собой учебную аудиторию для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенную оборудованием и техническими средствами обучения

**Перечень основного оборудования:**

Проекционный экран.

Проектор Acer X1230S, максимальное разрешение 1024x768

Компьютер 2 шт.: 17 дюймовый монитор, Celeron 2 ГГц, 2Гб ОЗУ, 256 Мб видеопамять.

Переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота , 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять

Доска

Учебная мебель

**Учебно-наглядные пособия:**

Учебно-информационные стенды -10 шт.

Модульные учебные комплексы: МУК-М1, МУК-ОВ1, МУК-ЭМ2; установки лабораторные: ФПТ-1, ФПТ-3, ФПТ-6н, ФПТ1-11, ФПВ05-2-1, ФПК-10, ФМ 17 ПС, ФПК-07, ФПК-08, установка лабораторная «Маятник Максвелла», установка лабораторная «Машина Атвуда»; стенды: СЗ-ЭМ01, СЗ-РМ01. Осциллограф универсальный С1-114; мультиметры цифровые; весы электронные ВСТ; набор по оптике лабораторный; прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решеток; демонстрационный набор по исследованию интерференции и дифракции света.

Тематические иллюстрации.

**Помещение № 219 для самостоятельной работы обучающихся** оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду Организации.

**Перечень основного оборудования:**

Автоматизированные рабочие места – 10

Компьютер-моноблок Lenovo Idea Centre C225 -10 шт.

Диагональ 18.5"Разрешение 1366 x 768

Типовая конфигурация AMDE-Series / 1.7 ГГц / 2 Гб / 500 Гб

Гигабитный Ethernet

Максимальный объем оперативной памяти 8Гб

Интерфейсы RJ-45 и HDMI.

Учебная мебель

**Учебно-наглядные пособия:**

Информационные стенды 2 шт.

Тематические иллюстрации.

**Программное обеспечение:**

Операционная система Microsoft Windows 10

Пакеты программных продуктов Office 2010.

Средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus

Доступ к электронным библиотечным системам «Лань», «Юрайт», «Технорматив», электронной библиотеке КузГТУ, справочно - правовой системе «КонсультантПлюс», электронной информационно-образовательной среде филиала КузГТУ в г. Белово, информационно-коммуникационной сети «Интернет».

АБИС: 1-С библиотека.

**Помещение № 318 для самостоятельной работы обучающихся** оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду Организации.

**Перечень основного оборудования:**

Общая локальная компьютерная сеть Интернет.

Автоматизированные рабочие места – 20

Ноутбуки-20

Автоматизированное рабочее место преподавателя

Процессор Intel Core i3-2120 Sandy Bridge 3300 МГц s1155, оперативная память 8 Гб (2x4 Гб) DDR3 1600МГц, жёсткий диск 500 Гб 7200 rpm

Видео-карта AMD Radeon RX 560 2 Гб

Принтер лазерный HP LaserJet Pro M104a

Интерактивная система SmartBoardSB680

Переносная кафедра

Флипчарт

Учебная мебель

**Учебно-наглядные пособия:**

Перекидные системы – 2шт.

Тематические иллюстрации

**Программное обеспечение:**

Операционная система Microsoft Windows 10

Пакеты программных продуктов Office 2010.

Средство антивирусной защиты ESET Endpoint Antivirus

Программный комплекс Smart для интерактивных комплектов.

Доступ к электронным библиотечным системам «Лань», «Юрайт», «Академия», «Znanium.com» электронной библиотеке КузГТУ, электронной информационно-образовательной среде филиала КузГТУ в г. Белово, информационно-коммуникационной сети «Интернет».

#### **11 Иные сведения и (или) материалы**

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- интерактивная.