

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.20 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01  
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое  
материаловедение**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Н.М. Гурова
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Способен использовать фундаментальные законы природы при решении задач
		ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-4	Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования, учитывая современные тенденции развития технической физики
		ОПК-4.2	Обрабатывает и представляет результаты исследований в области технической физики

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Математическая физика, Механические и физические свойства материалов, Теоретическая физика, Термодинамика фазовых превращений, Физика конденсированного состояния

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 19 / 684

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	112	64	112	396	326

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	16	32	100	90

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в физической механике. Глава 1. Кинематика поступательного и вращательного движения(6ч.)[7,10]** Введение: физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика».

Понятие состояния в классической механике. Основные кинематические характеристики прямолинейного и криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

**2. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в физической механике. Глава 3. Работа и энергия. Законы сохранения в механике {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[7,10]** Работа силы. Работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь между силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Закон сохранения импульса. Неупругое и абсолютно упругое столкновение. Закон сохранения момента импульса.

**3. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в физической механике. Глава 2. Динамика поступательного и вращательного движения(8ч.)[7,10]** Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Силы в механике. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Момент силы. Уравнение моментов. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.

**4. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в молекулярной физике. Глава 4. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов(4ч.)[7,10]** Статистический и термодинамический подходы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла для скорости молекул идеального газа. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. Распределение Больцмана, барометрическая формула. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

**5. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в термодинамике. Глава 5. Основы термодинамики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[7,10]** Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Обратимые и необратимые процессы. Второе и третье начала термодинамики. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.

#### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при обработке результатов экспериментальных измерений.(2ч.)[1]** Планирование и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. Обработка результатов при проведении прямых и косвенных измерений

**2. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Кинематика"(4ч.)[7,11,15]** Кинематика поступательного и вращательного движения

**3. Контрольная работа № 1(2ч.)[7,11,15]** Контрольная работа № 1. Модуль "Кинематика".

**4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Динамика поступательного движения. Законы сохранения".(8ч.)[7,11,15]** Динамика поступательного движения материальной точки. Силы в механике. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения импульса и энергии

**5. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Динамика вращательного движения твердого тела"(4ч.)[7,11,15]** Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

**6. Контрольная работа № 2(2ч.)[7,11,15]** Контрольная работа № 2. Модуль "Механика".

**7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по по теме " Молекулярная физика и**

**термодинамика" (8ч.) [7,11,15]** Основы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла и Больцмана. Первое и второе начало термодинамики. Теплоемкость газов.

**8. Контрольная работа № 3 (2ч.) [7,11,15]** Контрольная работа № 3. Модуль "Молекулярная физика и термодинамика".

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Лабораторная работа №1.** Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (4ч.) [1,11] Изучение законов поступательного движения тел с помощью машины Атвуда. (Фронтальная работа)

**2. Лабораторная работа №2.** Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (4ч.) [1,11] Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека. (Фронтальная работа)

**3. Лабораторная работа №3.** Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.) [1,11] Проверка справедливости теоремы Гюйгенса-Штейнера с помощью физического маятника. (Фронтальная работа)

**4. Лабораторная работа №4.** Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.) [1,11] Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме методом Клемана и Дезорма.

**5. Лабораторная работа №5.** Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.) [1,11] Определение приращения энтропии при плавлении олова.

**6. Лабораторная работа №6.** Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.) [1,11] Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.

#### **Самостоятельная работа (100ч.)**

**1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.) [7,10]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

**2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных**

технологий} (14ч.)[1,11,15] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам

**3. Подготовка к контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[7,11,15]** Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями

**4. Подготовка к тестированию по заданным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (14ч.)[7,11,15]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

**5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[4,16]** Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчета по РЗ

**6. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[7,10,11]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	16	32	100	90

### **Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 6. Электростатика(6ч.)[8,10,12]** Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности.

**2. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 7. Диэлектрики и проводники в электрическом поле(4ч.)[8,10,12]** Поляризация диэлектриков. Электрическое поле диполя. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Условия на границе двух диэлектриков. Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.

**3. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 8. Постоянный электрический ток(6ч.)[8,10,12]** Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Электродвижущая сила. Работа и мощность электрического

тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.

**4. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в магнитостатике. Глава 9. "Постоянное магнитное поле" {лекция с разбором конкретных ситуаций} (7ч.)[8,10,12]** Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца и сила Ампера. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Циркуляция вектора магнитной индукции.

**5. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в магнитостатике. Глава 10. "Магнитное поле в веществе"(4ч.)[8,10,12]** Вектор намагниченности. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики. Природа ферромагнетизма.

**6. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электромагнетизме. Глава 11. "Электромагнитная индукция"(3ч.)[8,10,12]** Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция. Трансформатор.

**7. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в магнитостатике. Глава 12. "Основы теории Максвелла для электромагнитного поля"(2ч.)[8,10,12]** Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электростатическое поле в вакууме".(4ч.)[6,14,15]** Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей в вакууме.

**2. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Диэлектрики и проводники в электростатическом поле"(4ч.)[6,14,15]** Электростатическое поле в диэлектрике. Электроемкость конденсатора. Энергия электростатического поля.

**3. Контрольная работа № 1(2ч.)[6,14,15]** Контрольная работа № 1. Модуль "Электростатика".

**4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Постоянный электрический ток"(6ч.)[6,14,15]** Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.

**5. Контрольная работа №2.(2ч.)[6,14,15]** Контрольная работа №2. Модуль «Электричество»

**6. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Магнитное поле в**

вакууме"(8ч.)[6,14,15] Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

**7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электромагнитная индукция"(4ч.)[6,14,15]** ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

**8. Контрольная работа № 3(2ч.)[6,14,15]** Контрольная работа №3. Модуль "Электромагнетизм".

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Лабораторная работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[2,6]** Изучение закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника. (Фронтальная лабораторная работа)

**2. Лабораторная работа №2.Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]** Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**3. Лабораторная работа №3. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.)[2,6]** Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**4. Лабораторная работа №4. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[2,6]** Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**5. Лабораторная работа №5. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[2,6]** Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**6. Лабораторная работа №6. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[2,6]** Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.



### Самостоятельная работа (100ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[6,8,12] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (11ч.)[2,6,14,15] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.
3. Подготовка к контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[6,8,12] Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.
4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[6,8,10,12] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями
5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[4,16] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчета по РЗ.
6. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[8,10,12] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями

### Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	16	32	100	90

### Лекционные занятия (32ч.)

1. Изучение фундаментальных законов естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 13. "Колебания и волны"(8ч.)[9,10,13] Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Волновое движение. Плоские и сферические волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
2. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 14. Геометрическая и волновая оптика(8ч.)[9,10,13] Основы геометрической оптики. Линзы и зеркала. Интерференция света. Условия  $\min$ ,  $\max$ . Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера на простейших

преградах. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света.

**3. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 15. Квантовая оптика(8ч.)[9,10,13]** Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Релея-Джинса. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Формула Планка.

Фотоны. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.

**4. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 16. Элементы атомной физики и квантовой механики.(8ч.)[9,10,13]** Ядерная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм: фотоны и микрочастицы. Волновая функция, и ее статистическое толкование. Правила отбора для квантовых переходов.

#### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Колебания и волны"(4ч.)[11,13,15]** Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Механические и электромагнитные волны.

**2. Контрольная работа № 1.(2ч.)[11,13,15]** Контрольная работа № 21 Модуль "Колебания и волны. "

**3. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Геометрическая и волновая оптика"(8ч.)[11,13,15]** Законы геометрической оптики. Линзы. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.

**4. Контрольная работа №2(2ч.)[11,13,15]** Контрольная работа №2. Модуль " Волновая оптика"

**5. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Квантовая оптика"(6ч.)[11,13,15]** Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона.

**6. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Элементы атомной физики"(4ч.)[11,13,15]** Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля.

**7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Элементы квантовой механики»(4ч.)[11,13,15]** Принцип неопределенности Гейзенберга. Стационарное

уравнение Шредингера для атома водорода. Правила отбора для квантовых переходов.

**8. Контрольная работа №3(2ч.)[11,13,15]** Контрольная работа №3. Модуль "Квантовая оптика."

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Лабораторные работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[3,11]**  
Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**2. Лабораторная работа №2. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[3,11]**  
Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**3. Лабораторная работа №3. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[3,11]**  
Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**4. Лабораторная работа №4. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[3,11]**  
Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**5. Лабораторная работа №5. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.)[3,11]**  
Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**6. Лабораторная работа №6. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (2ч.)[3,11]**  
Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

#### **Самостоятельная работа (100ч.)**

**1. Проработка теоретического материала. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[9,10]** Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

**2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам {с**

элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[3,13,15] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.

**3. Подготовка к контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[9,13]** Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

**4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[9,10,11,15]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

**5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[5,16]** Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчета по РЗ.

**6. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[9,10,11,13]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

#### **Семестр: 4**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	16	96	57

#### **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 17 "Колебания кристаллической решетки"(4ч.)[9,10,13]** Кристаллическая решетка Индексы Миллера. Теплоемкость кристаллов. Теория Эйнштейна. Колебания систем с большим числом степеней свободы. Фононы. Эффект Мессбауэра.

**2. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 18 "Статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака."(2ч.)[9,10,13]** Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газы. Сверхтекучесть.

**3. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 19. Электропроводность металлов и полупроводников(2ч.)[9,10,13]** Квантовая теория свободных электронов в металле Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах. Электропроводность металлов и проводников.

**4. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 20. "Контактные и термоэлектрические явления."(4ч.)[8,9,10,12]** Работа выхода.

Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.

**5. Изучение фундаментальных законов, естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 21. "Физика атомного ядра и элементарных частиц."(4ч.)[9,10,13]** Состав и характеристики атомного ядра. Свойства ядерных сил. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Использование ядерной энергии. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Колебания кристаллической решетки"(2ч.)[11,16]** Теплоемкость металлов

**2. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака"(2ч.)[11,16]** Распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака

**3. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электропроводность металлов."(2ч.)[11,16]** Сопротивление металлов. Удельная проводимость

**4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электропроводность полупроводников."(2ч.)[11,16]** Сопротивление полупроводников. Удельная электропроводность и удельное сопротивление

**5. Контрольная работа № 1(2ч.)[11,16]** Контрольная работа № 1. Модуль «Кристаллические решетки. Электропроводность».

**6. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Контактные и термоэлектрические явления."(2ч.)[11,16]** Работа выхода. Контактная разность потенциалов

**7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц."(2ч.)[11,16]** Радиоактивность. Ядерные реакции.

**8. Контрольная работа № 2(2ч.)[11,16]** Контрольная работа № 2. Модуль «Эмиссионные явления. Атомная и ядерная физика».

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Лабораторные работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (4ч.)[3,9]** Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**2. Лабораторные работа №2. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (4ч.)[3,9]** Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам

**3. Лабораторные работа №3. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (4ч.)[3,9]** Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

**4. Лабораторные работа №4. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (4ч.)[3,9]** Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

#### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[9,10,11]** Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

**2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[3,5,13,16]** Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.

**3. Подготовка к контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[9,10,11]** Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

**4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[9,10,11]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

**5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[5,16]** Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчета по РЗ.

**6. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[9,10,11,16]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Лабораторные работы по физике. Часть I. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебное пособие и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной формы обучения. / Разработали и составили: Андрухова О.В., Гурова Н.М., Жуковская Т.М., Кирста Ю.Б., Кустов С.Л., Науман Л.В., Пацева Ю.В., Романенко В.В., Старостенкова Н.А., Черных Е.В. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. – 2019. – 46 с.

Прямая ссылка:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova\\_PhisLabsPt1\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt1_ump.pdf)

2. Лабораторные работы по физике. Часть II. Электричество и магнетизм. Учебное пособие и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения. / Разработали и составили: Гурова Н. М., Кустов С. Л., Пацева Ю. В., Романенко В. В., Черных Е. В. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. - 2019. – 84 с. Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova\\_PhisLabsPt2\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt2_ump.pdf)

3. Лабораторные работы по физике. Часть III. Колебания и волны. Оптика, атомная и ядерная физика. Учебное пособие и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной формы обучения. / Разработали и составили: Л.Н. Агейкова, А.В. Векман, Н.М. Гурова, С.Л. Кустов, В.В. Романенко, Е.В. Черных, В.Л. Орлов, М.А. Гумиров – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. – 2019. – 78 с. Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova\\_PhisLabsPt3\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt3_ump.pdf)

4. Пацева Ю.В., Науман Л.В., Жуковская Т.М. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетного задания по физике. Часть I. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 140 с. Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Zhukovskaya\\_Physics1\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Zhukovskaya_Physics1_ump.pdf)

5. Пацева Ю.В., Черных Е.В., Науман Л.В., Жуковская Т.М. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетного задания по физике. Часть II. Магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика: для студентов всех форм обучения. – Барнаул: Изд-во

АлтГТУ, 2020. – 181 с. Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Paceva\\_FisPtIIMKVOAYaF\\_rz\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Paceva_FisPtIIMKVOAYaF_rz_mu.pdf)

6. Пацева Ю. В. Лекции по физике. Электромагнетизм. Учебное пособие по курсу физики для студентов очной и заочной формы обучения.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2013. -77 с. Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Paceva\\_elmag.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Paceva_elmag.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

7. Савельев, И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев. – Изд. 4-е, перераб. – Москва : Наука, 1970. – Том 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. – 505 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374> (дата обращения: 09.02.2023). – Текст : электронный.

8. Савельев, И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев. – Изд. 4-е, перераб. – Москва : Наука, 1970. – Том 2. Электричество. – 430 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494689> (дата обращения: 09.02.2023). – Текст : электронный.

9. Савельев, И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев ; под ред. Л. Л. Енковского. – Изд. 3-е, доп., перераб. – Москва : Наука, 1970. – Том 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. – 527 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316> (дата обращения: 09.02.2023). – Текст : электронный.

10. Никеров, В. А. Физика: современный курс : учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения: 21.02.2023). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

11. Михеев, В. А. Физика : учебное пособие : [16+] / В. А. Михеев, О. Б. Михеева, В. М. Флягин ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2013. – 419 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567395> (дата обращения: 09.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-00812-2. – Текст : электронный.

12. Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны: учебное пособие / С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина, К. И. Рогозин ; Министерство образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2016. – 290 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442116> (дата обращения: 21.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4387-0562-8. – Текст : электронный.

13. Барсуков, В. И. Физика. Волновая и квантовая оптика : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 134 с. — ISBN 978-5-8265-1122-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63917.html> (дата обращения: 21.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

14. Сабылинский, А. В. Физика в задачах Ч.2. Электростатика, постоянный



ток, электромагнетизм : учебное пособие / А. В. Сабылинский. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2019. — 96 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106207.html> (дата обращения: 21.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. Склярова, Е. А. Справочник по физике с примерами решения задач. Часть 1 : учебное пособие / Е. А. Склярова, Н. Д. Толмачева, С. И. Кузнецов. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 221 с. — ISBN 978-5-4387-0742-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83985.html> (дата обращения: 21.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Шейдаков, Н. Е. Физика: примеры решения типовых задач. Задания для самостоятельной работы : учебное пособие : [16+] / Н. Е. Шейдаков ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). — Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. — 246 с. : ил., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614997> (дата обращения: 09.02.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7972-2637-6. — Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

17. <http://www.openet.edu.ru/>

18. <https://lbz.ru/metodist/iumk/physics/e-r.php>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».