

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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.)[8,11,13,19]

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.

3. 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.)[8,11,13,19] 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.

4. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в физической механике. Глава 2. Динамика поступательного и вращательного движения(8ч.)[8,11,13,19] 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.)[8,11,13,19] 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.)[8,11,13,19] 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.)[13,15,17,18,19,20] 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.)[13,15,17,18,19,20] Кинематика поступательного и вращательного движения

3. Контрольная работа № 1(2ч.)[8,13,15,17,18,19,20] Контрольная работа № 1. Модуль "Кинематика".

4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Динамика поступательного движения. Законы сохранения".(8ч.)[13,15,17,18,19,20] 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.)[13,15,17,18,19,20] Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

6. Контрольная работа № 2(2ч.)[8,13,15,17,18,19,20] Контрольная работа № 2. Модуль "Механика".

7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического

исследования при решении задач по по теме " Молекулярная физика и термодинамика"(8ч.)[13,15,17,18,19,20] Основы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла и Больцмана. Первое и второе начало термодинамики. Теплоемкость газов.

8. Контрольная работа № 2(2ч.)[8,13,15,17,18,19,20] Контрольная работа № 2. 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.)[3,8,11,13] 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.)[3,8,11,13] 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.)[3,8,11,13] 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.)[3,8,11,13] 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.)[3,8,11,13] 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.)[3,8,11,13] Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.

Самостоятельная работа (100ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,8,9,11,13,14,19,20] 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.)[3,8,9,11,13,14,15,17,18,19,20] 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.)[8,9,13,14,15,17,18,19]

Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями

4. Подготовка к тестированию по заданным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (14ч.)[1,2,8,9,11,13,14,15] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[7,8,9,13,14,15,17,18] 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.)[1,2,8,9,11,13,14,15,17,18,19] 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.)[9,11,14,19] 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.)[9,11,14,19] 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.)[9,11,14,19]** 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.)[9,11,14,19]** 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.)[9,11,14,19]** 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.)[9,11,14,19]** 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.)[9,11,14,19]** 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.)[2,14,15,17]** 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.)[2,14,15,17]** Электростатическое поле в диэлектрике. Емкость конденсатора. Энергия электростатического поля.
- 3. Контрольная работа № 1(2ч.)[2,9,14,15,17,18]** Контрольная работа № 1. Модуль "Электростатика".
- 4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Постоянный электрический ток"(6ч.)[2,14,15,17]** Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.

- 5. Контрольная работа №2.(2ч.)[2,9,14,15,17,18]** Контрольная работа №2. Модуль «Электричество»
- 6. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Магнитное поле в вакууме"(8ч.)[2,14,15,17]** 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.)[2,14,15,17]** ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
- 8. Контрольная работа № 3(2ч.)[2,9,14,15,17,18]** Контрольная работа №3. Модуль "Электromагнетизм".

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Лабораторная работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[4,9,11,14]** 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.)[4,9,11,14]** 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.)[4,9,11,14]** 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.)[4,9,11,14]** 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.)[4,9,11,14]** 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.)[4,9,11,14]**

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.)[2,9,11,14,19,20] 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.)[4,9,11,14,15,17,18,19,20] 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.)[9,14,15,17,18,19] Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.
4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[2,9,11,14,15] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями
5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[6,7,9,11,14,15,17,18,19] 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.)[2,9,11,14,15,17,18,19,20] 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.)[10,11,14,19] 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.)[9,11,14,16] 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.)[9,10,11,14,16] 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.)[10,11,16] 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.)[9,11,14,15,17,20] Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Механические и электромагнитные волны.

2. Контрольная работа № 1.(2ч.)[9,11,14,15,18,19,20] 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.)[9,11,15,16,17] Законы геометрической оптики. Линзы. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.

4. Контрольная работа №2(2ч.)[9,11,14,15,17,18,19,20] Контрольная работа №2. Модуль " Волновая оптика"

5. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Квантовая оптика"(6ч.)[10,11,15,16,17,20] 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.)[10,11,15,16,17,20] Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля.
7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Элементы квантовой механики»(4ч.)[10,11,15,16,17,20] Принцип неопределенности Гейзенберга. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Правила отбора для квантовых переходов.
8. Контрольная работа №3(2ч.)[10,11,15,16,17,20] Контрольная работа №3. Модуль "Квантовая оптика. Атомная физика"

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторные работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике, получение навыков обработки результатов экспериментальных исследований {работа в малых группах} (3ч.)[5,9,10,11,14,16,18,19] 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.)[5,9,10,11,14,16,18,19] 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.)[5,10,11,15,16,17,18,20] 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.)[5,10,11,15,16,17,18,20] 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.)[5,10,11,15,16,17,18,20] 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.)[5,10,11,15,16,17,18,20] 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.)[9,10,11]** Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
- 2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,9,10,11,14,15,16,17,18]** 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.)[9,10,11,14,15,16,17,18,19,20]** Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.
- 4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[9,10,11,14,15,16,17,18,19,20]** Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями
- 5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[6,14,15,16,17,18]** 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.)[9,10,11,14,15,16,17,18,19,20]** 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.)[11,12,19]** 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.)[11,12,19]** 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.)[11,12,19] 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.)[11,12,19] 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.)[11,12,19] 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.)[11,12,15,16,17,18,20] Теплоемкость металлов

2. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака"(2ч.)[11,12,15,16,17,18,20] Распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака

3. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электропроводность металлов."(2ч.)[11,12,15,16,17,18,20] Сопротивление металлов. Удельная проводимость

4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электропроводность полупроводников."(2ч.)[11,12,15,16,17,18,20] Сопротивление полупроводников. Удельная электропроводность и удельное сопротивление

5. Контрольная работа № 1(2ч.)[11,12,15,16,17,20] 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.)[11,12,15,16,17,18,20] 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.)[11,12,15,16,17,18,20] Радиоактивность. Ядерные реакции.

8. Контрольная работа № 2(2ч.)[11,12,15,16,17,18,20] 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.)[5,11,12,18]
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.)[5,11,12,18]
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.)[5,11,12,18]
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.)[5,11,12,18]
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.)[11,12,19] 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.)[5,11,12,18,19,20] 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.)[11,12,15,17,18,19,20] Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[11,12,15,16,18,20] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

5. Выполнение расчетного задания (РЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[6,12,15,16,17,19] 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.)[11,12,15,16,17,18,19,20] 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. Кустов С.Л. Лекции по физике. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебное пособие по курсу физики для студентов инженерно-технических специальностей очной и очно - заочной формы обучения.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2010. -130 с.,Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Kustov_lec_1.pdf

2. Кустов С.Л. Лекции по физике. Электричество и магнетизм. Учебное пособие по курсу физики для студентов очной и заочной формы обучения.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2013. -124 с., Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Kustov_EM.pdf

3. 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

4. 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

5. 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

6. 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/ Разраб. и сост.: Ю. В. Пацева, Е. В. Черных, Л. В. Науман, Т. М. Жуковская – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 181 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Paceva_FisPtIIMKVOAYaF_rz_mu.pdf

7. Жуковская Т.М., Науман Л.В., Пацева Ю.В. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетного задания по физике. Часть I. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Zhukovskaya_Physics1_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Савельев, И.В. Курс общей физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] – СПб. : Лань, 2019. – 436 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>

9. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113945>.

10. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106893>.

11. Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3178>.

12. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2011. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1211-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/708>

6.2. Дополнительная литература

13. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. 2014.- 464 с. Доступ из ЭБС

«Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42189>

14. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Изд-во: «Лань», 2014. 416 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682

15. Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 524 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111197>.

16. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Изд-во: «Лань», 2014. 336 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685

17. Гладков, Л.Л. Физика. Практикум по решению задач. [Электронный ресурс] / Л.Л. Гладков, А.О. Зеневич, Ж.П. Лагутина, Т.В. Мацуганова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41013

18. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное пособие. 6-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 288 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>

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

19. <http://en.edu.ru>

20. <http://elib.altstu.ru/elib/main.htm>

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».