

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.Б.7 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01**

**Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе основные физические явления и законы электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, границы их применимости; применение законов физики в важнейших практических приложениях; методику планирования теоретических и экспериментальных исследований.	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; проводить теоретическое и экспериментальное исследование при решении профессиональных задач.	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками теоретического и экспериментального исследования в инженерной практике.
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат, в том числе <input type="checkbox"/> применение законов физики в важнейших практических приложениях;	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат, в том числе выявить	навыками использования естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат, в том числе навыками применения

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.	естественнонаучную суть проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	основных методов физико-математического аппарата для решения естественнонаучных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая механика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механика жидкости и газа, Сопротивление материалов, Технологические процессы в строительстве, Физика среды и ограждающих конструкций

## 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: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	68	51	51	154	189

**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: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	17	38	40

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Естественнонаучная сущность проблем физики. Кинематика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Кинематика поступательного движения.

Относительность движения. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Прямолинейное движение. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по окружности. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

**2. Естественнонаучная сущность проблем физики. Кинематика вращательного движения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Кинематика движения по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными характеристиками движения.

**3. Естественнонаучная сущность проблем физики. Динамика поступательного движения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Свойства сил тяжести, упругости, трения. Реактивное движение. Принцип относительности Галилея. Классический закон сложения скоростей.

**4. Естественнонаучная сущность проблем физики. Законы сохранения в механике. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Работа силы, мощность, энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Связь между силой и потенциальной энергией.

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения.

**5. Естественнонаучная сущность проблем физики. Динамика вращательного движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]**

Вращение твердого тела относительно неподвижной оси. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.

**6. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы механики сплошных сред. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости: формулы Стокса и Пуазейля.

**7. Естественнонаучная сущность проблем физики. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Предмет и методы молекулярной физики. Статический и термодинамический подходы. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

**8. Естественнонаучная сущность проблем физики. Термодинамика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Внутренняя энергия идеального газа. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.

**9. Естественнонаучная сущность проблем физики. Реальные газы и жидкости. {беседа} (1ч.)[1,5]** Реальные газы и жидкости.

Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления.

### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Использование основных законов кинематики поступательного движения в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[9,12,13]** Кинематика поступательного движения.

**2. Использование основных законов кинематики вращательного движения в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[9,12,13]** Кинематика вращательного движения.

**3. Использование основных законов динамики поступательного движения в профессиональной деятельности. Применение методов математического**

анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[13] Динамика поступательного движения материальной точки. Законы Ньютона.

4. Использование основных законов динамики вращательного движения в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[13] Динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона.

5. Использование основных законов сохранения в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[13] Работа, мощность и энергия. Законы сохранения механической энергии и импульса.

6. Использование основных законов сохранения и элементов механики сплошных сред в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[13] Закон сохранения момента импульса. Элементы механики сплошных сред.

7. Использование основных законов молекулярно-кинетической теории идеальных газов в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[9,12,13] Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Распределения Максвелла и Больцмана.

8. Использование основных законов термодинамики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[9,12,13] Первое начало термодинамики.

9. Использование основных законов термодинамики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (1ч.)[13] КПД тепловых машин. Энтропия идеального газа.

#### Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям.(16ч.)[1,5,9,12,13]
2. Подготовка к практическим занятиям.(13ч.)[1,5,9,12,13]
3. Подготовка к зачету.(9ч.)[1,5,9,12,13]

#### Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.5 / 90

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

	работы	занятия	работа	(час)
17	17	17	39	57

### Лекционные занятия (17ч.)

**1. Законы электростатики для экспериментального исследования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6,10]** Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Принцип суперпозиции. Связь напряженности и потенциала. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

**2. физико-математический аппарат электростатики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6,10]** Поле диполя. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.

**3. использование основных законов естественнонаучных дисциплин для исследования диэлектриков в электрическом поле {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6,10]** Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Условия на границе двух диэлектриков.

**4. применение методов математического анализа для теоретического и экспериментального исследования проводников в электрическом поле {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6]** 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.

**5. способность выявить естественнонаучную сущность проблем постоянного электрического тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6]** Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Классическая теория электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца). Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дэшмана.

**6. использование основных законов естественнонаучных дисциплин в магнитостатике {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6]** Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Эффект Холла. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Работа по перемещению проводника и контура с током в

магнитном поле.

**7. Теоретическое и экспериментальное исследование магнитного поля в веществе {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6]** Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Строение магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.

**8. Способность использовать основные законы электромагнитной индукции в теоретическом и экспериментальном исследовании {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,6]** Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность магнитного поля.

**9. Естественнонаучная сущность проблем теории Максвелла для электромагнитного поля {беседа} (1ч.)[2,6]** Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.

#### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Применение методов математического анализа для расчета напряженности и потенциала электростатических полей. {дерево решений} (2ч.)[10,12,13]** Расчет напряженности и потенциала электростатических полей. Принцип суперпозиции электростатических полей

**2. Применение методов математического анализа для расчета электростатического поля заряженных тел. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. {дерево решений} (2ч.)[12,13]** Электростатическое поле заряженных тел. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей.

**3. Выявить естественнонаучную сущность проблемы проводников и диэлектриков в электрическом поле. Емкость. Энергия электростатического поля. {дерево решений} (2ч.)[12,13]** Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Энергия электростатического поля.

**4. Выявить естественнонаучную сущность проблемы постоянного электрического тока. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля - Ленца. {дерево решений} (2ч.)[12,13]** Постоянный электрический ток. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля - Ленца.

**5. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин: закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции для магнитных полей в вакууме. {дерево решений} (2ч.)[12,13]** Закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции для магнитных полей в вакууме.

**6. Методы математического анализа и математического моделирования,**



теоретического и экспериментального исследования для расчета силового действия магнитного поля: сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. {дерево решений} (2ч.)[12,13] Силовое действие магнитного поля: сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

**7. Использование основных законов естественнонаучных дисциплин для расчета магнитного поля в веществе. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. {дерево решений} (2ч.)[12,13]** Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.

**8. Привлечь соответствующий физико-математический аппарат для расчета электромагнитной индукции, самоиндукции, индуктивности соленоида, энергии и плотность магнитного поля. {дерево решений} (2ч.)[12,13]** Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность магнитного поля.

**9. Выявить естественнонаучную сущность проблем вихревого электрического поля, тока смещения. Привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат {беседа} (1ч.)[12,13]** Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.

#### **Лабораторные работы (17ч.)**

**1. Лабораторная работа №1. Теоретическое и экспериментальное исследование закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника.(2ч.)[3]** Лабораторная работа №1. Изучение закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника.

**2. Лабораторная работа № 2. Теоретическое и экспериментальное исследование электростатического поля в диэлектрической среде методом моделирования в проводящей среде.(2ч.)[3]** Лабораторная работа № 2. Изучение электростатического поля в диэлектрической среде методом моделирования в проводящей среде.

**3. Лабораторная работа № 3. Теоретическое и экспериментальное исследование работы выхода электронов из металла.(2ч.)[3]** Лабораторная работа № 3. Определение работы выхода электронов из металла.

**4. Лабораторная работа № 4. Теоретическое и экспериментальное исследование электродвижущей силы методом компенсации.(2ч.)[3]** Лабораторная работа № 4. Определение электродвижущей силы методом компенсации.

**5. Лабораторная работа № 5. Теоретическое и экспериментальное исследование емкости конденсатора баллистическим гальванометром.(2ч.)[3]** Лабораторная работа № 5. Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром.

**6. Лабораторная работа № 6. Теоретическое и экспериментальное**

**исследование горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.(2ч.)[3]**  
Лабораторная работа № 6. Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.

**7. Лабораторная работа № 7. Теоретическое и экспериментальное исследование удельного заряда электрона методом магнетрона.(2ч.)[3]**  
Лабораторная работа № 7. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.

**8. Лабораторная работа № 8. Теоретическое и экспериментальное исследование магнитного поля на оси соленоида.(2ч.)[3]**  
Лабораторная работа № 8. Исследование магнитного поля на оси соленоида.

**9. Лабораторная работа № 9. Теоретическое и экспериментальное исследование вихревого электрического поля.(1ч.)[3]**  
Лабораторная работа № 9. Вихревое электрическое поле.

### **Самостоятельная работа (39ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям.(14ч.)[2,6,10]**
- 2. Подготовка к лабораторным занятиям(7ч.)[2,3,6]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям(5ч.)[2,6,10,12,13]**
- 4. Подготовка к контрольным работам(4ч.)[2,10]**
- 5. Подготовка к зачету.(9ч.)[2,6,10,13]**

### **Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4.5 / 162

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	34	17	77	93

### **Лекционные занятия (34ч.)**

**1. Естественнонаучная сущность проблем физики. Колебания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8]** Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

**2. Естественнонаучная сущность проблем физики. Колебания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]** Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу).

**3. Естественнонаучная сущность проблем физики. Волны. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]** Волновое движение. Плоские и сферические волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Продольные и

поперечные волны. Уравнение волны. Стоячие волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Основные свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.

**4. Естественнонаучная сущность проблем физики. Геометрическая оптика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]** Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. Линзы и зеркала.

**5. Естественнонаучная сущность проблем физики. Интерференция света. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]** Интерференция световых волн. Когерентность. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции. Интерференция от двух точечных источников. Интерферометры. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.

**6. Естественнонаучная сущность проблем физики. Дифракция света. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]** Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность дифракционной решетки. Формула Вульфа-Брэгга.

**7. Естественнонаучная сущность проблем физики. Поляризация света. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]** Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия.

**8. Естественнонаучная сущность проблем физики. Поглощение и дисперсия света. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]** Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение и рассеяние света.

**9. Естественнонаучная сущность проблем физики. Квантовые свойства электромагнитного излучения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.

**10. Естественнонаучная сущность проблем физики. Квантовые свойства электромагнитного излучения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Корпускулярно-волновой дуализм света. Масса, импульс фотона. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.

**11. Естественнонаучная сущность проблем физики. Планетарная модель атома. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Опыт Франка-Герца.

**12. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы квантовой**

**механики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Состояние микрочастицы в квантовой механике. Гармонический осциллятор.

**13. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы квантовой механики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М.Менделеева.

**14. Естественнонаучная сущность проблем физики. Оптические квантовые генераторы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Спонтанное и индуцированное излучение. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. Когерентность лазерного излучения.

**15. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы физики твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Движение электронов в периодическом поле кристалла. Зонная теория твердого тела. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Фотопроводимость полупроводников.

**16. Естественнонаучная сущность проблем физики. Основы физики атомного ядра. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]** Состав и характеристики атомного ядра. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Свойства ядерных сил. Законы сохранения в ядерных реакциях. Экспериментальные методы ядерной физики. Использование ядерной энергии.

**17. Естественнонаучная сущность проблем физики. Основы физики элементарных частиц. {беседа} (2ч.)[8]** Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.

### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Использование основных законов колебательного движения в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11,12,13]** Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Сложение колебаний.

**2. Использование основных законов волнового движения в**

профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11,12,13] Механические и электромагнитные волны.

3. Использование основных законов геометрической оптики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11] Геометрическая оптика. Интерференция световых волн.

4. Использование основных законов волновой оптики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11] Дифракция и поляризация света.

5. Использование основных законов волновой оптики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11] Дисперсия света.

6. Использование основных законов квантовой оптики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11] Квантовая оптика.

7. Использование основных законов атомной физики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11] Атом Бора. Элементы квантовой механики.

8. Использование основных законов атомной физики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (2ч.)[11] Радиоактивность.

9. Использование основных законов атомной физики в профессиональной деятельности. Применение методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач. {дерево решений} (1ч.)[11,12,13] Ядерные реакции.

#### Лабораторные работы (34ч.)

1. Лабораторная работа № 1. Теоретическое и экспериментальное исследование затухающих электрических колебаний и явления резонанса в колебательном контуре.(2ч.)[4] Лабораторная работа №1. Изучение затухающих электрических колебаний и явления резонанса в колебательном контуре.

2. Лабораторная работа № 2. Теоретическое и экспериментальное исследование электромагнитных волн. Определение диэлектрической проницаемости среды с помощью электромагнитных волн(2ч.)[4] Лабораторная работа №2. Изучение электромагнитных волн. Определение

диэлектрической проницаемости среды с помощью электромагнитных волн

**3. Лабораторная работа № 3. Теоретическое и экспериментальное исследование фокусных расстояний линз с помощью малой оптической скамьи(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 3. Измерение фокусных расстояний линз с помощью малой оптической скамьи

**4. Лабораторная работа № 4. Теоретическое и экспериментальное исследование показателя преломления света с помощью рефрактометра.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 4. Определение показателя преломления света с помощью рефрактометра.

**5. Лабораторная работа № 5. Теоретическое и экспериментальное исследование интерференции света. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 5. Изучение интерференции света. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.

**6. Лабораторная работа № 6. Теоретическое и экспериментальное исследование интерференции света с помощью лазера(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 6. Изучение интерференции света с помощью лазера

**7. Лабораторная работа № 7. Теоретическое и экспериментальное исследование радиуса кривизны плосковыпуклой линзы методом наблюдения колец Ньютона.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 7. Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы методом наблюдения колец Ньютона.

**8. Лабораторная работа № 8. Теоретическое и экспериментальное исследование дифракции Фраунгофера на щели.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 8. Изучение дифракции Фраунгофера на щели.

**9. Лабораторная работа № 9. Теоретическое и экспериментальное исследование длины световой волны с помощью дифракционной решетки(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 9. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

**10. Лабораторная работа № 10. Теоретическое и экспериментальное исследование поляризации света. Проверка закона Малюса.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 10. Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса.

**11. Лабораторная работа № 11. Теоретическое и экспериментальное исследование поляризации света при отражении от диэлектрика. Изучение закона Брюстера.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 11. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Изучение закона Брюстера.

**12. Лабораторная работа № 12. Теоретическое и экспериментальное исследование поляризации света, изучение вращения плоскости поляризации света. Определение концентрации оптически активного вещества.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 12. Изучение вращения плоскости поляризации света. Определение концентрации оптически активного вещества.

**13. Лабораторная работа № 13. Теоретическое и экспериментальное исследование поляризации света, определение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 13.

Определение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом.

**14. Лабораторная работа № 14. Теоретическое и экспериментальное изучение законов теплового излучения. Определение постоянной Стефана-Больцмана.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 14. Изучение законов теплового излучения. Определение постоянной Стефана-Больцмана.

**15. Лабораторная работа № 15. Теоретическое и экспериментальное изучение законов фотоэффекта. Определение работы выхода фотоэлектронов.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 15. Изучение законов фотоэффекта. Определение работы выхода фотоэлектронов.

**16. Лабораторная работа № 16. Теоретическое и экспериментальное изучение спектра атома водорода. Определение постоянных Ридберга и Планка.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 16. Изучение спектра атома водорода. Определение постоянных Ридберга и Планка.

**17. Лабораторная работа № 17. Теоретическое и экспериментальное исследование концентрации окрашенных растворов фотометром КФК-3.(2ч.)[4]** Лабораторная работа № 17. Определение концентрации окрашенных растворов фотометром КФК-3.

#### **Самостоятельная работа (77ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям.(18ч.)[7,8,11,12,13]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(5ч.)[11,13]**
- 3. Подготовка к контрольным работам(4ч.)[11,13]**
- 4. Выполнение РЗ(15ч.)[13]**
- 5. Подготовка к лабораторным занятиям(8ч.)[4]**
- 6. Подготовка к экзамену(27ч.)[7,8,11,13]**

#### **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](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](http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Kustov_EM.pdf)

3. 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)

4. 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)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. 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>

6. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие. 5/е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 352 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=705](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=705)

7. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 4. Волны. Оптика: учебное пособие. - 2011. – 352 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=707](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707)

8. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие. - 2011. – 384 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=708](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708). - ISBN 978-5-8114-1211-2 (Т. 5)

### 6.2. Дополнительная литература

9. 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>

10. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682)

11. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685)



12. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41013)

13. 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**

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

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

## **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	Windows
2	Microsoft Office Professional
3	Mozilla Firefox
4	LibreOffice
5	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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».