

424

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Елецкий техникум железнодорожного транспорта –

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА»**

для специальностей

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

38.02.03 Операционная деятельность в логистике

на базе основного общего образования

2026 г.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Елецкий техникум железнодорожного транспорта –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА»**

для специальностей

- 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
- 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
- 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования
- 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
- 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

на базе основного общего образования

2026 г.

ОДОБРЕНА

цикловой комиссией математических и  
общих естественнонаучных учебных  
дисциплин

Протокол № 9 от « 18 » мая 2026г.

Председатель

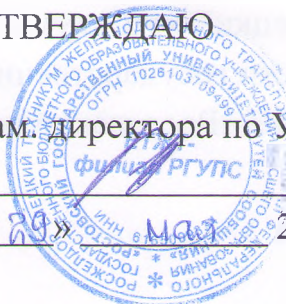
ЦК  Е.С. Токарева

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

 Н.П. Кисель

« 29 » мая 2026 г.



Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» составлена в соответствии с ФГОС среднего общего образования и с учетом федеральной образовательной программы среднего общего образования

**Разработчики:**

Воробьева И. В. – преподаватель ЕТЖТ – филиала РГУПС

**Рецензенты:**

Токарева Е. С. - Председатель цикловой комиссией математических и общих естественнонаучных учебных дисциплин ЕТЖТ – филиала РГУПС

Черноусова Н.В. – к.п.н, доцент кафедры математики, информатики, физики и методики обучения Института цифровых технологий и математики ЕГУ им. И.А.Бунина





## СОДЕРЖАНИЕ

<u>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</u> .....	5
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы</u> ....	5
<u>1.2 Цели изучения дисциплины</u> .....	6
<u>СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»</u> .....	7
<u>ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ФИЗИКИ</u> .....	21
<u>Личностные результаты</u> .....	21
<u>Метапредметные результаты</u> .....	22
<u>Предметные результаты</u> .....	24
<u>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	29
<u>4.1 Объем учебной дисциплины</u> .....	29
<u>4.2 Тематическое планирование</u> .....	30
<u>4.3 Темы индивидуальных проектов</u> .....	46
<u>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	47
<u>5.1 Материально-техническое обеспечение</u> .....	47
<u>5.2 Информационное обеспечение обучения</u> .....	47
<u>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	48

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Общеобразовательная учебная дисциплина «Физика» является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы СПО.

Рабочая программа по физике разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учетом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета "Физика" в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике дает представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета "Физика" на углубленном уровне.

Изучение курса физики углубленного уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углубленном уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углубленном уровне, является системно-деятельностный подход.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики - системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

**Идея целостности.** В соответствии с ней курс является логически завершенным, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

**Идея генерализации.** В соответствии с ней материал курса физики объединен вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

**Идея гуманитаризации.** Реализация идеи предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

**Идея прикладной направленности.** Курс физики углубленного уровня предполагает

знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства и технологии.

Идея экологизации реализуется посредством введения элементов содержания, посвященных экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Освоение содержания программы по физике строится на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углубленного уровня - это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свернутого, обобщенного вида без пошаговой инструкции.

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчетных и качественных задач. При этом для расчетных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

## 1.2 Цели изучения дисциплины

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

Формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;

формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики:

приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических

явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;  
освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, соответствующей условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;  
понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;  
овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;  
создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;  
развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

### **Раздел 1. Научный метод познания природы.**

#### **Тема 1. Физика – фундаментальная наука о природе.**

Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

Эксперимент.

Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.

### **Раздел 2. Механика.**

#### **Тема 1. Кинематика.**

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центроостремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

*Демонстрации.*

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.  
Способы исследования движений.  
Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.  
Преобразование движений с использованием механизмов.  
Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.  
Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.  
Направление скорости при движении по окружности.  
Преобразование угловой скорости в редукторе.  
Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.  
Эксперимент.  
Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.  
Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.  
Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.  
Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).  
Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полета и начальной скоростью тела.  
Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.  
Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.  
*Лабораторные работы*  
Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.  
*Практические работы.*  
Описание видов движения материальной точки.

## **Тема 2. Динамика.**

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).  
Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.  
Второй закон Ньютона для материальной точки.  
Третий закон Ньютона для материальных точек.  
Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.  
Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.  
Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.  
Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.  
Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.  
Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.  
*Демонстрации.*  
Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.  
Принцип относительности.  
Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.  
Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.  
Измерение масс по взаимодействию.  
Невесомость.  
Вес тела при ускоренном подъёме и падении.  
Центробежные механизмы.  
Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.  
Эксперимент.  
Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.  
Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.  
Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через легкий блок.  
Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости  $F_{TP}(N)$ .  
Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.  
Изучение движения груза на валу с трением.  
*Лабораторные работы*  
Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

### **Тема 3. Статика твёрдого тела.**

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.  
Условия равновесия твёрдого тела.  
Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.  
Технические устройства и технологические процессы: кранштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.  
Эксперимент.  
Конструирование кранштейнов и расчет сил упругости.  
Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.  
*Демонстрации.*  
Условия равновесия.  
Виды равновесия.  
*Лабораторные работы*  
Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

### **Тема 4. Законы сохранения в механике.**

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.  
Импульс силы и изменение импульса тела.  
Закон сохранения импульса.  
Реактивное движение.  
Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.  
Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.  
Мощность силы.  
Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.  
Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном

гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Эксперимент.

Измерение импульса тела по тормозному пути.

Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

*Демонстрации.*

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

*Лабораторные работы*

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

### **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.**

#### **Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Эксперимент.

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между

горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

*Демонстрации.*

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопроецессов.

*Лабораторные работы*

Проверка уравнения состояния.

## **Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.**

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

Эксперимент.

Исследование процесса остывания вещества.  
Исследование адиабатного процесса.  
Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

*Демонстрации.*

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

*Лабораторные работы*

Измерение удельной теплоёмкости.

**Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.**

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Анггармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Эксперимент.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

*Демонстрации.*

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

*Лабораторные работы*

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

#### **Раздел 4. Электродинамика.**

##### **Тема 1. Электрическое поле.**

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

Эксперимент.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

*Демонстрации.*

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

## **Тема 2. Постоянный электрический ток.**

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение  $U$  и ЭДС  $\mathcal{E}$ .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

Эксперимент.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

*Демонстрации.*

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

*Лабораторные работы*

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

## **Тема 3. Токи в различных средах.**

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

Эксперимент.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

*Демонстрации.*

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

#### **Тема 4. Магнитное поле.**

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Эксперимент.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

*Демонстрации.*

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

*Лабораторные работы*

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

#### **Тема 5. Электромагнитная индукция.**

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС

индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

Эксперимент.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

*Демонстрации.*

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

## **Раздел 5. Колебания и волны.**

### **Тема 1. Механические колебания.**

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Эксперимент.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

*Демонстрации.*

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

*Лабораторные работы*

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

## **Тема 2. Электромагнитные колебания.**

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Эксперимент.

Исследование переменного тока через последовательно соединенные конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

*Демонстрации.*

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

*Лабораторные работы*

Изучение трансформатора.

## **Тема 3. Механические и электромагнитные волны.**

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная

ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

Эксперимент.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

*Демонстрации.*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

#### **Тема 4. Оптика.**

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Эксперимент.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отраженного от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решетки.

*Демонстрации.*

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

*Лабораторные работы*

Измерение показателя преломления стекла.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности.**

### **Тема 1. Теория относительности**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Эксперимент.

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

## **Раздел 7. Квантовая физика.**

### **Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.**

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Эксперимент.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

*Демонстрации.*

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

### **Тема 2. Физика атома.**

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

*Демонстрации.*

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

*Лабораторные работы*

Наблюдение линейчатого спектра.

*Практические работы*

Кванты света.

### **Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.**

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

Эксперимент.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

## **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.**

### **Тема 1. Этапы развития астрономии. Солнечная система. Галактика. Вселенная.**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость».

Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

*Наблюдения.*

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ФИЗИКИ**

Освоение учебного предмета "Физика" на уровне среднего общего образования (углубленный уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **Личностные результаты**

Личностные результаты освоения учебного предмета "Физика" должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной

деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских ученых в области физики и технике;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности ученого;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

### **Овладение универсальными познавательными действиями:**

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных учебных предметов;

(в ред. Приказа Минпросвещения России от 10.11.2025 N 808)

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

1) общение:

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;  
развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;  
выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

**Овладение универсальными регулятивными действиями:**

1) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчетных и качественных задач, план выполнения практической работы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других на ошибку.

**Предметные результаты**

В процессе изучения курса физики углубленного уровня обучающийся научится:

понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - механики, молекулярной физики и

термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;

различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, абсолютно твердое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;

различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;

анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения молекулярно-кинетической теории и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона;

анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землей вблизи ее поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряженность электрического поля, напряженность поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая емкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного

проводника;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов;

решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать ее достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

### **Предметные результаты освоения программы по физике.**

В процессе изучения курса физики углубленного уровня обучающийся научится:

понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом

развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;

различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);

анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределенностей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);

описывать физические процессы и явления, используя величины: напряженность электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;

объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;

определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;

применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;

проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

описывать методы получения научных астрономических знаний;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного

эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов;

решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать ее достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем учебной дисциплины

Для специальностей 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений  
 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)  
 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство  
 38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Вид учебной работы	Объем часов		
	всего по учебному плану	в т.ч. в 1-м семестре	в т.ч. во 2-м семестре
Объем ОП	194	74	120
<b>Всего</b>	<b>156</b>	<b>68</b>	<b>88</b>
В том числе:			
Теоретические занятия	120	50	70
Лабораторные занятия	32	16	16
Практические занятия	4	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>24</b>		<b>24</b>
Промежуточная аттестация в форме:		Дифференциальный зачет	Экзамен

Для специальностей 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)  
 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Вид учебной работы	Объем часов		
	всего по учебному плану	в т.ч. в 1-м семестре	в т.ч. во 2-м семестре
Объем ОП	230	92	138
<b>Всего</b>	<b>156</b>	<b>68</b>	<b>88</b>
В том числе:			
Теоретические занятия	120	50	70
Лабораторные занятия	32	16	16
Практические занятия	4	2	2
<b>Индивидуальный проект</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>24</b>		<b>24</b>
Промежуточная аттестация в форме:		Дифференциальный зачет	Экзамен

#### 4.2 Тематическое планирование

Для специальностей 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Наименование разделов и тем	Количество часов					
	Объем ОП	СР	Всего	Теория	Лабораторные работы	Практические работы
<b>I семестр</b>						
<b>РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1. Физика – фундаментальная наука о природе	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1. Кинематика.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 1.1. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат.	2	-	2	2	-	-
Тема 1.2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Криволинейное движение.	3	1	2	2	-	-
Практическое занятие № 1 Описание видов движения материальной точки.	2	-	2	-	-	2
Лабораторная работа №1. Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 2. Динамика.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 2.1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.2. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Законы Кеплера. Сила упругости. Закон Гука. Вес	3	1	2	2	-	-

тела.						
Тема 2.4. Сила трения. Сухое трение. Давление. Сила Архимеда.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №2. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резинового образце, от их деформации.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Статика твёрдого тела.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 3. 1. Абсолютно твёрдое тело. Плечо силы. Центр тяжести тела. Условия равновесия твёрдого тела.	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №3. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 4. Законы сохранения в механике.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 4.1. Импульс материальной точки, Импульс силы. Закон сохранения импульса.	2	-	2	2	-	-
Тема 4.2. Реактивное движение. Момент импульса. Работа силы. Мощность силы.	2	-	2	2	-	-
Тема 4.3. Кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия.	2	-	2	2	-	-
Тема 4.4. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №4. Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.	2	-	2	-	2	-
<b>РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 1.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Масса и размеры молекул	3	1	2	2	-	-

(атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура.						
Тема 1.2. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Абсолютная температура	2	-	2	2	-	-
Тема 1.3. Изопроцессы. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Связь между давлением и средней кинетической энергией. Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №5. Проверка уравнения состояния.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 2.1. Термодинамическая (ТД) система. Нулевое начало термодинамики. Модель идеального газа в термодинамике. Элементарная работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.2. Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №6. Измерение удельной теплоёмкости.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Парообразование и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.2. Твёрдое тело. Деформации твёрдого тела. Модуль Юнга.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.3. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение	3	1	2	2	-	-

теплового баланса. Поверхностное натяжение.						
Лабораторная работа №7. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.	2	-	2	-	2	-
<b>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Электрическое поле.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1.1. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.	2	-	2	2	-	-
Тема 1.2. Электрическое поле. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле	2	-	2	2	-	-
Тема 1.3. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 2. Постоянный электрический ток.</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
Тема 2.1. Сила тока. Постоянный ток. Источники тока.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.2. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №8. Измерение удельного сопротивления проводников.	2	-	2	-	2	-
<b>Всего по 1 семестру</b>	<b>74</b>	<b>6</b>	<b>68</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
	<b>2 семестр</b>					
<b>Тема 2. Постоянный электрический ток.</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
Тема 2.3. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.4. Правила Кирхгофа	3	1	2	2	-	-
Тема 2.5. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.6. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи.	3	1	2	2	-	-
Тема 2.7. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №9.	2	-	2	-	2	-

Исследование смешанного соединения резисторов.						
Лабораторная работа №10. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Токи в различных средах</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в вакууме. Полупроводники. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 4. Магнитное поле.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 4. 1. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Опыт Эрстеда. Сила Ампера,	3	1	2	2	-	-
Тема 4. 2. Сила Лоренца, Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №11. Исследование магнитного поля постоянных магнитов.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 5. Электромагнитная индукция.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 5.1. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.	2	-	2	2	-	-
Тема 5.2. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле.	2	-	2	2	-	-
Тема 5.3. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Механические колебания.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
Тема 1. 1. Колебательная система. Свободные колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Период и частота колебаний.	3	1	2	2	-	-
Тема 1. 2. Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №12.	2	-	2	-	2	-

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.						
Лабораторная работа №13. Изучение движения нитяного маятника.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 2. Электромагнитные колебания.</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 2. 1. Колебательный контур. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания.	2	-	2	2	-	-
Тема 2. 2. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Идеальный трансформатор.	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №14. Изучение трансформатора.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Механические и электромагнитные волны.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Механические волны. Поперечные и продольные волны.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.2. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция. Звук.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.3. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.	3	1	2	2	-	-
Тема 3.4. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 4. Оптика.</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 4. 1. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Отражение света. Законы отражения света.	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 2. Преломление света. Законы преломления света. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 3. Собирающие и рассеивающие линзы. Формула	2	-	2	2	-	-

тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.						
Тема 4. 4. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 5. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 6. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №15. Измерение показателя преломления стекла.	2	-	2	-	2	-
<b>РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Теория относительности</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1.1. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя.	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1.2. Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона.	2	-	2	2	-	-
Тема 1.3. Фотоэффект. Давление света. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 2. Физика атома.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 2. 1. Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Виды спектров. Спонтанное и вынужденное излучение света.	2	-	2	2	-	-

Лазер.						
Лабораторная работа №16. Наблюдение линейчатого спектра.	2	-	2	-	2	-
Практическое занятие № 2 Кванты света.	2	-	2	-	-	2
<b>Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Нуклонная модель ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.2. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Этапы развития астрономии. Солнечная система. Галактика. Вселенная.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1. 1. Этапы развития астрономии. Методы астрономических исследований	3	1	2	2	-	-
Тема 1. 2. Солнечная система. Солнце. Звёзды, их основные характеристики	2	-	2	2	-	-
Тема 1. 3. Млечный Путь – наша Галактика. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла.	2	-	2	2	-	-
Тема 1. 4. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.	2	-	2	2	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Всего во II семестре</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>88</b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
<b>Итого</b>	<b>194</b>	<b>14</b>	<b>156</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>4</b>

Для специальностей 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Наименование разделов и тем	Количество часов					
	Объем ОП	СР	Всего	Теория	Лабораторные работы	Практические работы
<b>I семестр</b>						
<b>РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1. Физика – фундаментальная наука о природе	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1. Кинематика.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 1.1. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат.	2	-	2	2	-	-
Тема 1.2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Криволинейное движение.	3	1	2	2	-	-
Практическое занятие № 1 Описание видов движения материальной точки.	2	-	2	-	-	2
Лабораторная работа №1. Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 2. Динамика.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 2.1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.2. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Законы Кеплера. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.	3	1	2	2	-	-
Тема 2.4. Сила трения. Сухое	2	-	2	2	-	-

трение. Давление. Сила Архимеда.						
Лабораторная работа №2. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резинового образце, от их деформации.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Статика твёрдого тела.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 3. 1. Абсолютно твёрдое тело. Плечо силы. Центр тяжести тела. Условия равновесия твёрдого тела.	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №3. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 4. Законы сохранения в механике.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 4.1. Импульс материальной точки, Импульс силы. Закон сохранения импульса.	2	-	2	2	-	-
Тема 4.2. Реактивное движение. Момент импульса. Работа силы. Мощность силы.	2	-	2	2	-	-
Тема 4.3. Кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия.	2	-	2	2	-	-
Тема 4.4. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №4. Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.	2	-	2	-	2	-
<b>РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 1.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое	3	1	2	2	-	-

равновесие. Температура.						
Тема 1.2. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Абсолютная температура	3	1	2	2	-	-
Тема 1.3. Изопроцессы. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Связь между давлением и средней кинетической энергией. Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №5. Проверка уравнения состояния.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 2.1. Термодинамическая (ТД) система. Нулевое начало термодинамики. Модель идеального газа в термодинамике. Элементарная работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия.	3	1	2	2	-	-
Тема 2.2. Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД.	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №6. Измерение удельной теплоёмкости.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Парообразование и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.2. Твёрдое тело.. Деформации твёрдого тела. Модуль Юнга.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.3. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение.	3	1	2	2	-	-

Лабораторная работа №7. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.	2	-	2	-	2	-
<b>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.</b>	<b>43</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Электрическое поле.</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1.1. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.	3	1	2	2	-	-
Тема 1.2. Электрическое поле. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле	2	-	2	2	-	-
Тема 1.3. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 2. Постоянный электрический ток.</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
Тема 2.1. Сила тока. Постоянный ток. Источники тока.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.2. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление.	3	1	2	2	-	-
Лабораторная работа №8. Измерение удельного сопротивления проводников.	2	-	2	-	2	-
<i>Индивидуальный проект</i>	<i>12</i>	<i>12</i>				
<b>Всего по 1 семестру</b>	<b>92</b>	<b>24</b>	<b>68</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
	<b>2 семестр</b>					
<b>Тема 2. Постоянный электрический ток.</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
Тема 2.3. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.4. Правила Кирхгофа	3	1	2	2	-	-
Тема 2.5. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.	2	-	2	2	-	-
Тема 2.6. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи.	3	-	2	2	-	-
Тема 2.7. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №9. Исследование смешанного	2	-	2	-	2	-

соединения резисторов.						
Лабораторная работа №10. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Токи в различных средах</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в вакууме. Полупроводники. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 4. Магнитное поле.</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 4. 1. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Опыт Эрстеда. Сила Ампера,	3	1	2	2	-	-
Тема 4. 2. Сила Лоренца, Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №11. Исследование магнитного поля постоянных магнитов.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 5. Электромагнитная индукция.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 5.1. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.	2	-	2	2	-	-
Тема 5.2. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле.	2	-	2	2	-	-
Тема 5.3. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Механические колебания.</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
Тема 1. 1. Колебательная система. Свободные колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Период и частота колебаний.	2	-	2	2	-	-
Тема 1. 2. Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №12. Изучение законов движения тела	2	-	2	-	2	-

в ходе колебаний на упругом подвесе.						
Лабораторная работа №13. Изучение движения нитяного маятника.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 2. Электромагнитные колебания.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 2. 1. Колебательный контур. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания.	2	-	2	2	-	-
Тема 2. 2. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Идеальный трансформатор.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №14. Изучение трансформатора.	2	-	2	-	2	-
<b>Тема 3. Механические и электромагнитные волны.</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Механические волны. Поперечные и продольные волны.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.2. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция. Звук.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.3. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.4. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 4. Оптика.</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Тема 4. 1. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Отражение света. Законы отражения света.	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 2. Преломление света. Законы преломления света. Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 3. Собирающие и рассеивающие линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение,	2	-	2	2	-	-

даваемое линзой.						
Тема 4. 4. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 5. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.	2	-	2	2	-	-
Тема 4. 6. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света.	2	-	2	2	-	-
Лабораторная работа №15. Измерение показателя преломления стекла.	2	-	2	-	2	-
<b>РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Теория относительности</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1.1. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя.	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1.2. Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона.	2	-	2	2	-	-
Тема 1.3. Фотоэффект. Давление света. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.	2	-	2	2	-	-
<b>Тема 2. Физика атома.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Тема 2. 1.Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Виды спектров. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.	2	-	2	2	-	-

Лабораторная работа №16. Наблюдение линейчатого спектра.	2	-	2	-	2	-
Практическое занятие № 2 Кванты света.	2	-	2	-	-	2
<b>Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 3.1. Нуклонная модель ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.	2	-	2	2	-	-
Тема 3.2. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.	2	-	2	2	-	-
<b>РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ.</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Тема 1. Этапы развития астрономии. Солнечная система. Галактика. Вселенная.</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Тема 1. 1. Этапы развития астрономии. Методы астрономических исследований	2	-	2	2	-	-
Тема 1. 2. Солнечная система. Солнце. Звёзды, их основные характеристики	2	-	2	2	-	-
Тема 1. 3. Млечный Путь – наша Галактика. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла.	2	-	2	2	-	-
Тема 1. 4. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.	2	-	2	2	-	-
<i><b>Индивидуальный проект</b></i>	<b>24</b>	<b>24</b>				
<i><b>Промежуточная аттестация</b></i>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<i><b>Всего во II семестре</b></i>	<b>138</b>	<b>26</b>	<b>88</b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
<i><b>Итого</b></i>	<b>230</b>	<b>50</b>	<b>156</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>4</b>

### 4.3 Темы индивидуальных проектов

В течение 1 курса каждым обучающимся выполняется индивидуальный проект по одной или нескольким дисциплинам, за счет времени, отведенного на изучение дисциплины (Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 апреля 2012 г. № 413).

1. Альтернативные виды энергии.
2. Альберт Эйнштейн и его теория относительности.
3. Акустика- наука о звуке.
4. Вода знакомая и незнакомая.
5. Инфракрасное излучение – окно в невидимый мир.
6. Дифракция в нашей жизни.
7. Плазма — четвертое состояние вещества.
8. Будущее - за электродвигателями?
9. Магнитное поле и его влияние на живые организмы.
10. Применение ядерных реакторов.
11. Российские лауреаты Нобелевской премии в области физики.
12. Лазерные технологии и их использование.
13. Фундаментальные взаимодействия.
14. Млечный путь.
15. Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин.
16. Величайшие открытия физики.
17. Значение открытий Галилея.
18. Оптические явления в природе.
19. Ультразвук (получение, свойства, применение).
20. Развитие средств связи и радио.

# УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 5.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете «Физика».

Оборудование учебного кабинета:

- ~ посадочные места по количеству обучающихся;
- ~ рабочее место преподавателя;
- ~ комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- ~ компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- ~ мультимедийный проектор,
- ~ экран.

Наглядные пособия:

- действующая модель машины постоянного тока;
- макет конденсатора;
- макет диода полупроводникового;
- макет биполярного транзистора;
- макет электровакуумного триода;
- макет трехфазного трансформатора;
- комплект кодотранспорантов по курсу «Электротехника и электроника»;
- комплект кодотранспорантов по курсу «Основы электропривода»;

Измерительные приборы и оборудование:

- лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» ЭТиОЭ-М2-СРМ;
- лабораторный комплекс «Электротехника с основами электроники»;
- лабораторный стенд «Общая электротехника и электроника»;
- пульт подключения стендов с автоматической защитой;
- щит распределительный;
- измерительные приборы;
- трехфазный трансформатор;
- двигатель трехфазный асинхронный;
- лабораторный блок питания;
- звуковой генератор.

## 5.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы в библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Физика».

### Основная литература

1. Родионов, В. Н. Физика. Углубленный уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 201 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16087-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589210> (дата обращения: 14.05.2026).
2. Мякишев, Г. Я. Физика. 10-й класс. Базовый и углубленный уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. Н. А. Парфентьевой. - 12-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 436 с. - (Классический курс). - ISBN 978-5-09-127073-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220306> (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: по подписке.
3. Мякишев, Г. Я. Физика. 11-й класс. Базовый и углубленный уровни : учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин ; под ред. Н.А. Парфентьева. - 13-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2025. - 444 с. - ISBN 978-5-09-127063-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220312> (дата обращения: 14.05.2026). — Режим доступа: по подписке.

### Дополнительная литература

1. Калашников, Н. П. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. П. Калашников, С. Е. Муравьев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12827-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600239> (дата обращения: 14.05.2026).
2. Васильев, А. А. Физика. Базовый уровень: 10—11 классы: учебник для среднего общего образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 211 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16086-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589209> (дата обращения: 14.05.2026).

### Информационные ресурсы

- ЭБС «Znanium»
- ЭБС «ЮРАЙТ»

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, оценки ответов на контрольные вопросы, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>	<b>Методы контроля и оценки результатов обучения</b>
Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов	Оценка перечисленных результатов обучения при выполнении: устного опроса, письменного опроса, тестирования, на промежуточном и итоговом контроле.  Оценка в рамках промежуточной аттестации: дифференцированный зачет и экзамен.
Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	
Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	
Сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений)	
Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов	
Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и	

<p>физические явления</p>	
<p>Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования</p>	
<p>Сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества</p>	
<p>Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий; развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации</p>	
<p>Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной</p>	

## Лист согласования

Дополнения и изменения к рабочей программе по учебной дисциплине по учебной дисциплине «Физика».

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. Пересмотрен и уточнен список литературы.
2. Пересмотрен список индивидуальных проектов.

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ЦК математических и общих естественнонаучных учебных дисциплин

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ /Е. С. Токарева/