

ПРИНЯТА
Педагогическим советом АНО ОШ ЦПМ
(протокол от 28 августа 2023 г. № 73)

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора АНО ОШ ЦПМ
от 29 августа 2023 г. № 408

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Физика»
для обучающихся 11 класса (базовый уровень, 2 часа)

Москва, 2023 год

Пояснительная записка

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также с учётом федеральной программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

- Планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- Содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения;

Программа по физике может быть использована учителями как основа для составления своих рабочих программ. При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующими дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможность для реализации различных методических подходов к организации обучения физике при условии сохранения обязательной части содержания курса.

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 определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

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

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

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

Идея гуманитаризации. Её реализация 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 предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

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

Стержневыми элементами курса физики средней школы являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

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

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики в средней школе должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии

с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

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.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- 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, адекватной условиям задачи;
- 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.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на **базовом уровне** научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на **базовом уровне** получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Содержание учебного предмета

Раздел 1. Основы электродинамики.

Тема 1.1. Магнитное поле.

Магнитное поле. Взаимодействие токов. Вектор и линии магнитной индукции. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Применение закона Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование магнитного поля постоянных магнитов.
- 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.

Тема 1.2. Электромагнитная индукция.

Магнитный поток. Направление индукционного тока. Правило Лоренца. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция.

Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.

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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование явления электромагнитной индукции.
- Определение индукции вихревого магнитного поля.
- Исследование явления самоиндукции.
- Сборка модели электромагнитного генератора.

Раздел 2. Колебания и волны.

Тема 2.1. Механические колебания и волны.

Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник. Динамика колебательного движения. Гармонические колебания. Фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 2.2. Электромагнитные колебания.

Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Генератор на транзисторе. Автоколебания.

Тема 2.3. Производство, передача и использование электрической энергии.

Генерирование электрической энергии. Трансформатор. Производство, использование и передача электрической энергии. Эффективное использование электроэнергии.

Тема 2.4. Механические волны.

Волновые явления. Распространение механических волн. Длина, скорость волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Распространение волн в упругих средах. Звуковые волны.

Тема 2.5. Электромагнитные волны.

Понятие электромагнитной волны. Экспериментальное обнаружение

электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения. Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирования. Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация.

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.
- 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.
- Образование и распространение поперечных и продольных волн.
- Колеблющееся 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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.
- Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.
- Изучение движения нитяного маятника.
- Преобразование энергии в пружинном маятнике.
- Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.
- Исследование вынужденных колебаний.
- Изучение трансформатора.
- Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

- Наблюдение электромагнитного резонанса.
- Исследование работы источников света в цепи переменного тока.
- Изучение параметров звуковой волны.
- Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Раздел 3. Оптика.

Тема 3.1. Световые волны.

Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное отражение. Линза. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Дисперсия света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Электромагнитная теория света.

Тема 3.2. Излучение и спектры.

Виды излучения и их источники. Спектры химических веществ, спектральный анализ. Практическое применение спектрального анализа. Спектральный аппарат. Шкала электромагнитных излучений.

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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение показателя преломления стекла.
- 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, отражённого 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 решётки.

Раздел 4. Квантовая физика.

Тема 4.1. Световые кванты.

Фотоэффект. Фотоны. Применения фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света.

Тема 4.2. Атомная физика.

Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модели атомов. Состав и свойства атома и атомных ядер. Квантовая механика. Лазеры.

Тема 4.3. Физика атомного ядра.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Тема 4.4. Элементарные частицы.

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.

Демонстрации.

- Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.
- Исследование законов внешнего фотоэффекта.
- Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.
- Светодиод.
- Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование фоторезистора.
- Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.
- Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.
- Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).
- Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.
- Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 5. Астрономия.

Тема 5.1. Солнечная система.

Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера. Задача двух тел. Система Земля – Луна. Физическая природа планет и малых Солнечной системы.

Тема 5.2. Солнце и звезды.

Основные характеристики звезд. Внутреннее строение Солнца и звезд главной последовательности. Реакции на звездах. Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд.

Тема 5.3. Строение Вселенной.

Млечный Путь. Галактики. Строение и эволюция Вселенной.

Ученические 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.

Раздел 6. Элементы теории относительности.

Законы электродинамики и принципы относительности. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Основные следствия из постулатов теории относительности. Элементы релятивистской динамики.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Тематическое планирование учебного предмета

Раздел / тема	Количество ак. ч.
11 класс	
Раздел 1. Основы электродинамики	12
Тема 1.1. Магнитное поле	6
Тема 1.2. Электромагнитная индукция	6
Раздел 2. Колебания и волны	18
Тема 2.1. Механические колебания и волны	6
Тема 2.2. Электромагнитные колебания	6
Тема 2.3. Производство, передача и использование электрической энергии	2
Тема 2.4. Механические волны	2
Тема 2.5. Электромагнитные волны	2
Контрольная работа по разделам 1 – 2	2
Раздел 3. Оптика	10
Тема 3.1. Световые волны	6
Тема 3.2. Излучение и спектры	4
Раздел 4. Квантовая физика	10
Тема 4.1. Световые кванты	2
Тема 4.2. Атомная физика	2
Тема 4.3. Физика атомного ядра	4

Тема 4.4. Элементарные частицы	2
Контрольная работа по разделам 3 – 4	2
Раздел 5. Астрономия	6
Тема 5.1. Солнечная система	2
Тема 5.2. Солнце и звезды	2
Тема 5.3. Строение Вселенной	2
Раздел 6. Элементы теории относительности	6
Итоговая контрольная работа	2
ИТОГО	68