

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Краснослободский многопрофильный лицей»

Рассмотрено

«Утверждаю»

на заседании МО

Руководитель МО

Директор

_____/Бякина Л.Н./

_____/Голубева Е.Н../

Протокол № 1

Приказ № 49

от 30 08 2023 г.

от 30 08 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по физике

для 11 класса (профиль)

на 2023-2024 учебный год

Срок реализации: 1 год

Составила: Данилина Марина Леонидовна

учитель физики

г.Краснослободск

2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом 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 учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого 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 углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;

содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике имеет примерный характер и может быть использована учителями физики для составления своих рабочих программ.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне 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 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 на уровне среднего общего образования 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 углублённого 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, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого 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 расчётных и качественных задач. При этом для расчётных 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.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также 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;

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 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, 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.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планирующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика.

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.

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 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.

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 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.

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.

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.

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.

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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

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

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

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.

Демонстрации.

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.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

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.

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 6. Основы специальной теории 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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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.

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.

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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

Математика: решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

Технология: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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:

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.

патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

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 учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

эстетического воспитания:

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

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.

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.

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

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом 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.

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;
- владеть видами 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 её 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 приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

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 учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом 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.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом 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 приобретённый опыт;

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- 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 приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- 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 неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость 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 звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд 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 учётом 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 расчётные 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 расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом 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 опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-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 её 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, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле	14			
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		
Итого по разделу		27			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические колебания	10			
2.2	Электромагнитные колебания	15			
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		
2.4	Оптика	25	1		
Итого по разделу		60			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы СТО	5	1		
Итого по разделу		5			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15			
4.2	Физика атома	5			

4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5			
Итого по разделу		25			
Раздел 5. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	15	1		
Итого по разделу		21			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	5	5	

Тематическое планирование учебного материала по физике в 11 классе по учебнику Г.Я Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М. Чаругин. (4 часа в неделю, всего 136 часов)

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
1 п.1,2	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции.	Магнитное поле. Замкнутый контур с током в магнитном поле. Магнитная стрелка. Направление вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Вихревое поле.			5.09		Магнитное взаимодействие токов
2 п.3-5	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера. Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель.	Модуль вектора магнитной индукции. Модуль силы Ампера. Направление силы Ампера. Единица магнитной индукции.			6.09		
3	Решение задач	Решение задач на закон Ампера			7.09		
4 п.6	Сила Лоренца.	Наблюдение действия силы Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Применение силы Лоренца.			8.09		Сила Лоренца

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
5	Решение задач	Решение задач на формулу силы Лоренца			12.09		
6 п. 7	Магнитные свойства вещества.	Намагничивание вещества. Гипотеза Ампера. Температура Кюри. Ферромагнетики и их применение. Магнитная запись информации.			13.09		
7	Лабораторная работа № 1 «Действие магнитного поля на ток»	Действие магнитного поля на ток		1	14.09		
8	Решение задач	Решение задач на закон Ампера и силу Лоренца			15.09		
9	Контрольная работа № 1 «Магнитное поле»	Магнитное поле	1		19.09		
10 п.8,9	Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.	Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.			20.09		Электромагнитная индукция. Правило Ленца
11 п. 10-12	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.	Взаимодействие индукционного тока с магнитом. Правило Ленца. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Индукционные токи в			21.09		Электромагнитная индукция. Правило Ленца

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
		массивных проводниках. Применение ферритов.					
12	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	Изучение явления электромагнитной индукции			22.09		
13 п.13	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	ЭДС в движущихся проводниках.			26.09		
14	Решение задач	Решение задач на ЭДС в движущихся проводниках			27.09		
15 п.14,1 5	Электродинамический микрофон. Самоиндукция, индуктивность.	Самоиндукция. Аналогия между самоиндукцией и инерцией. Индуктивность.			28.09		Самоиндукция. Энергия магнитного поля
16 п.16	Энергия магнитного поля.	Энергия магнитного поля. Возникновение магнитного поля при изменении электрического. Электрическое поле.			29.09		Самоиндукция. Энергия магнитного поля
17	Решение задач.	Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция».			3.10		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
18	Контрольная работа № 2 по теме: «Электромагнитная индукция».	Электромагнитная индукция	1		4.10		
19 п.18- 20	Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник.	Свободные колебания. Вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник.			5.10		
20 п.21	Динамика колебательного движения.	Уравнение движения тела, колеблющегося под действием сил упругости. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Амплитуда колебаний.			6.10		
21 п.22,2 3	Гармонические колебания. Фаза колебаний.	Решение уравнения движения, описывающего свободные колебания. Период и частота гармонических колебаний. Зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы. Фаза колебаний. Представление гармонических колебаний с помощью косинуса. Сдвиг фаз.			10.10		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
22	Решение задач.	Решение задач на уравнения движения, описывающего свободные колебания			11.10		
23	Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».	Определение ускорения свободного падения при помощи маятника		1	12.10		
24 п.24	Превращение энергии при гармонических колебаниях.	Превращение энергии в системах без трения. Затухающие колебания.			13.10		
25 п.25,2 6	Вынуждение колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.	Вынуждение колебания шарика, прикрепленного к пружине. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.			17.10		
26 п.27,2 8	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.			18.10		
27	Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Аналогия между	Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Аналогия между механическими и			19.10		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
п.29,3 0	механическими и электромагнитными колебаниями.	электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Гармонические колебания заряда и тока.					
28	Решение задач.	Решение задач на формулу Томсона			20.10		
29 п.31	Переменный электрический ток.	Получение переменного электрического тока.			24.10		Переменный ток
30	Решение задач.	Решение задач на переменный электрический ток.			25.10		
31 п.32	Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.	Сила тока в цепи с резистором. Мощность в цепи с резистором. Действующие значения силы тока и напряжения.			26.10		
32 п.33	Конденсатор в цепи переменного тока.	Конденсатор в цепи переменного тока.			27.10		
33 п.34	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.			7.11		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
34	Решение задач.	Решение задач на переменный электрический ток.			8.11		
35 п.35,3 6	Резонанс в электрической цепи. Генератор на транзисторе. Автоколебания	Амплитуда силы тока при резонансе. Использование резонанса в радиосвязи. Необходимость учета возможности резонанса в электрической цепи. Автоколебательные системы. Как создать незатухающие колебания в контуре? Работа генератора на транзисторе. Основные элементы автоколебательной системы. Примеры других автоколебательных систем.			9.11		
36 п.37,3 8	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.	Генератор переменного тока. Назначение трансформаторов. Устройство трансформатора. Трансформатор на холостом ходу. Работа нагруженного трансформатора.			10.11		Трансформатор ы. Передача электрической энергии
37	Производство, передача и использование электрической энергии.	Производство электроэнергии. Использование электроэнергии.			14.11		Трансформатор ы. Передача

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
п.39- 41		Эффективное использование электроэнергии.					электрической энергии
38	Решение задач.	Решение задач по теме: «Механ. и электромагнитные колебания».			15.11		
39	Контрольная работа № 3 по теме: «Механические и электромаг. колебания».	Механические и электромаг. колебания	1		16.11		
40 п.42- 44	Волновые явления. Распространение механических волн. Длина и скорость волны.	Что называют волной? Почему возникают волны? Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Распространение механических волн. Длина и скорость волны.			17.11		
41 п.45,4 6	Уравнение бегущей волны. Волны в среде.	Плоская и сферическая волны. Поперечные и продольные волны в средах			21.11		
42 п.47	Звуковые волны	Звуковые волны в различных средах. Скорость звука.			22.11		
43	Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	Как распространяются электромагнитные взаимодействия. Электромагнитная волна. Открытый			23.11		Электромагнитные волны

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
п.48,4 9		колебательный контур. Опыт Герца. Поглощение, отражение, преломление, поперечность электромагнитных волн.					
44 п.50	Плотность потока электромагнитного излучения.	Плотность потока излучения от расстояния до источника. Зависимость плотности потока излучения от частоты.			24.11		
45 п.51- 53	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи.	Изобретение радио А.С.Поповым. Радиотелефонная связь. Модуляция. Детектирование. Простейший радиоприемник.			28.11		
46 п.54- 56	Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении.	Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Распространение радиоволн. Радиолокация.			29.11		
47 п.57,5 8	Решение задач	Решение задач по теме: «Механические и электромагнитные волны».			30.11		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
48	Контрольная работа № 4 по теме «Механические и электромагнитные волны».	Механические и электромагнитные волны	1		1.12		
49 п.59,60	Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	Два способа передачи воздействия. Корпускулярная и волновая теории света. Геометрическая и волновая теории света. Геометрическая и волновая оптика. Скорость света. Астрономический метод измерения скорости света. Лабораторные методы измерения скорости света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения.			5.12		Основные законы геометрической оптики
50 п.61	Закон преломления света.	Наблюдение преломления света. Вывод закона преломления света. Показатель преломления. Ход лучей в треугольной призме.			6.12		Основные законы геометрической оптики
51 п.62	Полное отражение.	Полное отражение света. Решение задач на законы преломления и отражения света.			7.12		Основные законы геометрической оптики
52	Решение задач.	Решение задач на законы преломления и отражения света.			8.12		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
53	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	Измерение показателя преломления стекла		1	12.12		
54 п.63	Линза.	Виды линз. Тонкая линза. Изображение в линзе. Собирающая линза. Рассеивающая линза.			13.12		
55 п.64.	Построение изображения в линзе.	Построение в собирающей и рассеивающей линзах. Характеристика изображений, полученной с помощью линзы.			14.12		
56 п.65	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	Вывод формулы тонкой линзы. Увеличение линзы.			15.12		Тонкие линзы
57	Решение задач.	Решение задач по теме: «Линзы».			19.12		
58 п.66,6 7	Дисперсия света. Интерференция механических волн.	Дисперсия света. Опыт И. Ньютона по дисперсии света. Сложение волн. Интерференция. Условие максимумов и минимумов. Когерентность волн. Распределение энергии при интерференции.			20.12		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
59 п.68.	Интерференция света.	Условие когерентности световых волн. Интерференция в тонких плёнках. Кольца Ньютона. Длина световой волны. Интерференция электромагнитных волн.			21.12		Интерференция световых волн
60 п.69	Интерференция в технике.	Просветление оптики.			22.12		
61 п.70-72.	Дифракция механических волн и света. Дифракционная решетка	Дифракция механических волн. Опыт Юнга. Теория Френеля. Дифракционные картины от различных препятствий. Границы применимости геометрической оптики. Разрешающая способность микроскопа, телескопа. Дифракционная решетка.			26.12		Дифракция света Спектральные приборы. Дифракционная решетка
62	Решение задач.	Решение задач по теме: «Дифракционная решетка»			27.12		
63	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»	Измерение длины световой волны		1	28.12		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
64 п.73,7 4	Поперечность световых волн. Поляризация света.	Опыты с турмалином. Поперечность световых волн. Механическая модель опытов с турмалином. Поляроиды			29.12		Поляризация света
65	Решение задач	Решение задач по теме: «Оптика».			9.01		
66	Контрольная работа № 5 по теме: «Оптика».	Оптика	1		10.01		
67 п.75,7 6	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты теории относительности.	Принцип относительности в механике и электродинамике. Постулаты теории относительности. Отличие первого постулата теории относительности от принципа относительности в механике.			11.01		Постулаты СТО
68 п.77,7 8	Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности.	Относительность одновременности. Относительность расстояний. Релятивистский закон сложения скоростей.			12.01		Относительность промежутков времени Относительность расстояний
69 п.79	Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика.	Зависимость массы от скорости. Принцип соответствия. Решение			16.01		Элементы релятивистской динамики

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
		задач. Формула Эйнштейна. Энергия покоя.					
70	Решение задач.	Решение задач на формулу Эйнштейна			17.01		
71 п.80-82	Виды излучений. Виды спектров.	Источники света. Тепловое излучение. Электролюминесценция. Катодолюминесценция. Хемилюминесценция. Фотолюминесценция. Распределение энергии в спектре. Непрерывные спектры. Линейчатые спектры. Полосатые спектры. Спектры поглощения.			18.01		
72 п.83,84	Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	Спектральный анализ и его применение. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.			19.01		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
73 п.85,8 6	Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.	Открытие рентгеновских лучей. Свойства рентгеновских лучей. Дифракция. Применение рентгеновских лучей. Устройство рентгеновской трубки. Шкала электромагнитных излучений.			23.01		
74	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	Наблюдение сплошного и линейчатого спектров		1	24.01		
75 п.87	Фотоэффект.	Наблюдение фотоэффекта. Законы фотоэффекта.			25.01		Фотоэффект. Фотоны
76 п.88	Теория фотоэффекта	Теория фотоэффекта			26.01		
77	Решение задач.	Решение задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.			30.01		
78 п.89,9 0	Фотоны. Применение фотоэффекта	Фотоны. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.			31.01		Фотоэффект. Фотоны

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
79	Решение задач.	Решение задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.			1.02		
80 п.91,9 2	Давление света. Химическое действие света.	Давление света. Химическое действие света. Фотография.			2.02		
81	Решение задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	Решение задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Самостоятельная работа.			6.02		
82 п.93	Строение атома. Опыты Резерфорда.	Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Определение размеров атомного ядра. Планетарная модель атома.			7.02		Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома
83 п.94,9 5	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Квантовая механика.	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Поглощение света. Трудности теории Бора. Квантовая механика.			8.02		Квантовые постулаты Бора Атом водорода. Линейчатые спектры
84	Решение задач.	Решение задач на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.			9.02		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
85 п.96	Лазеры.	Индукированное излучение. Лазеры. Свойства лазерного излучения. Принцип действия лазеров. Трехуровневая система. Устройство рубинового лазера. Другие типы лазеров. Применение лазеров.			13.02		Лазеры
86 п.97	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	Принцип действия приборов для регистрации элементарных частиц. Газоразрядный счетчик Гейгера. Камера Вильсона. Пузырьковая камера. Метод толстослойных фотоэмульсий.			14.02		
87 п.98,9 9	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения.	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения.			15.02		
88 п.100	Радиоактивные превращения.	Правило смещения.			16.02		
89	Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы.			20.02		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
п.101, 102							
90	Решение задач	Решение задач на закон радиоактивного распада			21.02		
91 п.103, 104	Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы.	Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель ядра. Ядерные силы.			22.02		
92 п.105	Энергия связи атомных ядер.	Энергия связи атомных ядер.			27.02		Энергия связи ядер
93	Решение задач	Решение задач по теме: «Энергия связи атомных ядер»			28.02		
94 п.106, 107	Ядерные реакции. Деление ядер урана.	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Ядерные реакции на нейтронах. Открытие деления урана. Механизм деления ядра. Испускание нейтронов в процессе деления.			29.02		Радиоактивность Ядерные реакции
95	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор	Цепные ядерные реакции. Изотопы урана. Коэффициент размножения			1.03		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
п.108, 109		нейтронов. Образование плутония. Основные элементы ядерного реактора. Критическая масса. Реакторы на быстрых нейтронах. Первые ядерные реакторы.					
96 п.110, 111	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Развитие ядерной энергетики. Ядерное оружие.			5.03		
97 п.112	Получение радиоактивных изотопов и их применение.	Элементы, не существующие в природе. Меченые атомы. Радиоактивные изотопы - источники излучений. Получение радиоактивных изотопов. Радиоактивные изотопы в биологии, медицине, промышленности, сельском хозяйстве, археологии.			6.03		
98 п.113	Биологическое действие радиоактивных излучений.	Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения. Рентген. Защита организмов от излучения.			7.03		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
99 п.114, 115	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.	Этап первый. От электрона до позитрона: 1897-1932 гг. Этап второй. От позитрона до кварков:1932-1964. гг. Этап третий. От гипотезы о кварках (1964г.) до наших дней. Открытие позитрона. Античастицы.			12.03		Элементарные частицы
100	Решение задач по теме «Физика атомного ядра»	Отработка навыков в решении задач по данной теме.			14.03		
101	Контрольная работа № 6 по теме «Квантовая физика»	Квантовая физика	1		15.03		
102 п.127	Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.	Механическая картина мира. Электромагнитная картина мира. Единство строения материи. Современная физическая картина мира. Научное мировоззрение. Физика и астрономия. Физика и биология.			19.03		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
103,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Кинематика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			20.03		
104	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Кинематика. Задачи кинематики»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			21.03		
105,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Динамика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			22.03		
106	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Динамика. Задачи динамики»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			3.04		
107,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Движение по окружности»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			4.04		
108	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Тяготение»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			5.04		
109,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Статика. Гидростатика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			9.04		
110	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Закон сохранения импульса»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			10.04		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
111,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Закон сохранения энергии»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			11.04		
112	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Механические колебания»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			12.04		
113,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Динамика вращательного движения»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			16.04		
114	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Термодинамика. МКТ»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			17.04		
115,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Газовые законы»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			18.04		
116	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Термодинамика идеального газа»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			19.04		
117 -	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Тепловые двигатели»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			23.04		
118	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Электрическое поле. Электростатика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			24.04		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
119	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Постоянный электрический ток»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			25.04		
120	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Расчёт электрических цепей»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			26.04		
121,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			30.04		
122	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Электромагнитные колебания»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			1.05		
123,	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Переменный электрический ток	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			2.05		
124	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Переменный электрический ток	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			3.05		
125 -	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Оптические приборы»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			7.05		
126	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Оптические приборы»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			8.05		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
127	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Волновая оптика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			9.05		
128	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Волновая оптика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			10.05		
129 -	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Теория относительности»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			14.05		
130	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Теория относительности»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			15.05		
131 -	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Квантовая физика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			16.05		
132	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Квантовая физика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			17.05		
133	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Атомная физика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			21.05		

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Проверочные работы		Дата		Электронный учебник «Открытая Физика 2.5. Часть2»
			к\р	л\р	план	факт	
134 -	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Ядерная физика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			22.05		
135	Подготовка к ЕГЭ по теме: «Ядерная физика»	Разбор и решение заданий из вариантов ЕГЭ			23.05		
136	Итоговое тестирование				24.05		

