

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования и науки

Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Департамент образования Администрации города Сургута

МБОУ СОШ № 46 с углубленным изучением отдельных предметов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА (ID 1653219)

учебного предмета

«Физика »

углубленный уровень

для 11 класса основного общего образования

Сургут, 2023 год

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, планиующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю)

Содержание программы

Введение (3ч)

Повторить Законы постоянного тока.

Раздел 1. Электродинамика.

Тема 1. 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 2. 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 2. 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.

Колеблущееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

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. Условия 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 4. 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 5. 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.

Раздел 6. Элементы астрономии и астрофизики.

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

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

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

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

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.

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», «Элементы астрономии и астрофизики».

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 учебного предмета

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:

Гражданское воспитание:

- 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 школе и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственное воспитание:

- 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.

Эстетическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

- 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.

Метапредметные результаты.

Универсальные познавательные 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;

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.

Универсальные коммуникативные действия.

Общение:

- 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.

Совместная деятельность:

- 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.

Универсальные регулятивные 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:

- 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.

Принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

Предметные результаты

В процессе изучения курса физики углублённого уровня в 11 классе ученик научится:

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роль и место физики в современной научной картине мира; роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии; значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории — электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока; постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения 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 меж галактической 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 школьного 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

Тематический план

№ 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			Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11
Итого по разделу		27			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические колебания	10	1		Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11
2.2	Электромагнитные колебания	15	1		Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11
2.4	Оптика	25	1		Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11
Итого по разделу		60			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы СТО	5			Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11
Итого по разделу		5			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15	1		
4.2	Физика атома	5			Каталог ЦОК https://lesson.edu.ru/03/11

4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5			
Итого по разделу		25			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12			Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/28/11/
Итого по разделу		12			
Раздел 6. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
6.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов				Индивидуальные варианты на Решу ЕГЭ https://phys- ege.sdangia.ru/?redir=1
Итого по разделу		31			
Резервное время (повторение 10 кл, вх., пр. ит. Контроль)		10			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	16	

Поурочное планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.	Введение. Инструктаж по технике безопасности	1				
2.	Повторение физика 10	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/db311e81-ab8d-4f3a-af73-f32ff388d720
3.	Повторение физика 10	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/50cf1623-1a38-4568-81d0-949e337550e4
4.	Входной контрольный тест	1				
5.	Входной контрольный тест	1				
6.	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab
7.	Вектор магнитной индукции. Принцип	1				Презентация к уроку

	суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции					
8.	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1b3b26f8-8de2-4bf9-84dc-d973299f7555
9.	Сила Ампера, её направление и модуль	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/ec908c2f-7c98-4e5c-8a78-00776a0ae99a
10.	Решение задач	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/eff1fc6e-a4f3-44dd-b41e-da9354b398dd
11.	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1				Презентация к уроку
12.	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/96ee8397-4381-4c44-8cb0-d05ced38e562
13.	Решение задач	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2f8a2dd3-9df2-489c-8668-30f2336b2c43
14.	Работа силы Лоренца	1				Презентация к уроку

15.	Решение задач	1				
16.	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики	1				Презентация к уроку
17.	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	1				Презентация к уроку
18.	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1				
19.	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1				
20.	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52
21.	ЭДС индукции	1				Каталог ЦОК
22.	Закон электромагнитной индукции Фарадея	1				Каталог ЦОК
23.	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/89a6d494-6156-4bbd-a65a-c0a8aa04c418

24.	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/43eb8d8b-e435-4dd5-8b52-1c3a9ef8def1
25.	Решение задач	1				
26.	Правило Ленца	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4746062d-9a97-4d96-a74b-c81be734b70b
27.	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока	1				Презентация к уроку
28.	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4746062d-9a97-4d96-a74b-c81be734b70b
29.	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f23298be-0540-4f53-bb41-b216b3402c0b
30.	Решение задач	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5e3abde7-0b95-43c9-af21-e84067820818
31.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d

32.	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1			Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/33cd992a-c0eb-4d03-a55d-b321f9b06c4a
33.	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e
34.	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/ed0b9ecc-eb45-479d-be06-687b2bb9a4f1
35.	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/caa2c82a-e669-401a-92f5-d0d111030d4a
36.	Амплитуда и фаза колебаний	1				Презентации к уроку
37.	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/db48d2f5-e664-4817-a5a8-001724e1ab27

	маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника					
38.	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a04a5662-79b3-4175-8a69-d54204cd3274
39.	Автоколебания	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a04a5662-79b3-4175-8a69-d54204cd3274
40.	Решение задач	1				
41.	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	1				Презентации к уроку
42.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1				
43.	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/18a57765-9616-4f71-98b6-9ca3316fdeb0
44.	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e84cfe7c-4fa9-458d-9a15-6515bae2b024

	амплитудой силы тока в колебательном контуре					
45.	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e84cfe7c-4fa9-458d-9a15-6515bae2b024
46.	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/aa36c07a-e593-4a53-a546-009187ba6ff4
47.	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a6b012b2-f5a7-422c-8894-a015b59671d6
48.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a96b17e9-840f-4bdf-beef-674c14a29b25
49.	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1				Презентации к уроку
50.	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1				Презентации к уроку

51.	Резонанс в электрической цепи	1				Презентации к уроку
52.	Решение задач	1				
53.	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/72b23327-172d-4acf-bbe4-87384daab8c6
54.	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1				Презентации к уроку
55.	Решение задач	1				
56.	Решение задач	1				
57.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/aa637f2f-66af-447f-8732-8240d92ff7fc
58.	Механические волны. Характеристики механических волн	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7478748d-21d9-4510-9794-4e342559f3c3

59.	Свойства механических волн	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/d9c24dda-4db0-4680-a468-54ad904d3597
60.	Звук. Характеристики звука	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/52ea79ad-2fe2-40f9-a1f0-9d97c6bf7a0e
61.	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	1				Презентации к уроку
62.	Решение задач	1				
63.	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/40078189-df39-4175-9fbb-629936aa6007
64.	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0d409867-9c5e-45dd-829f-794cb728760a
65.	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7dbe3376-2511-4792-b66b-ea6dbd02d20b
66.	Принципы радиосвязи и телевидения.	1				Презентации к уроку

	Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды					
67.	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"	1	1			Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/45c6f68c-95b6-4899-a2d0-b1fc7259da73
68.	Свет. Закон прямолинейного распространения света	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/5dae2074-3342-4730-87c4-bab7902220a4
69.	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/95fd967e-472b-4f9e-9055-334612028317
70.	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/fea8001c-36db-41b4-8cb2-e96f51b6e65c
71.	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0eadc9bc-df68-4d88-a8ff-bc70bf2ed341

72.	Решение задач на применение законов отражения и преломления света	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/95fd967e-472b-4f9e-9055-334612028317
73.	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8d43b657-17b4-4db2-9d58-dbb2e29a862c
74.	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/27c714e0-cbda-48b1-84b3-4f6754fe6413
75.	Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/97cb3a06-1893-4ac9-bb43-02f527319219
76.	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/97cb3a06-1893-4ac9-bb43-02f527319219
77.	Глаз как оптическая система	1				Презентации к уроку
78.	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики	1				Презентации к уроку

79.	Скорость света и методы ее измерения	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f116b532-ead2-4ab2-b68a-352bf8058e31
80.	Дисперсия света	1				Каталог ЦОК
81.	Интерференция света	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/72a49497-5374-4c2e-8e9e-927eb25721d6
82.	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	1				Презентации к уроку
83.	Решение задач	1				Презентации к уроку
84.	Применение интерференции	1				Презентации к уроку
85.	Дифракция света	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/fa28ea3a-b816-48d7-863d-fcdc060b6165
86.	Промежуточный контрольный тест	1				
87.	Промежуточный контрольный тест	1				
88.	Дифракционная решётка. Условия наблюдения главных максимумов	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/fa28ea3a-b816-48d7-863d-fcdc060b6165

89.	Решение задач	1			Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f116b532-ead2-4ab2-b68a-352bf8058e31
90.	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/2d219692-8259-4faf-b11a-2e48d8b487e1
91.	Решение задач	1			Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121
92.	Световые явления в природе	1			Презентации к уроку
93.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1			Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/1e323753-c74d-4cd6-b8ac-b191621651b0
94.	Контрольная работа по теме «Оптика»	1	1		Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f5e1b23d-2e35-485e-80bf-86c793030a8f
95.	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	1			Презентации к уроку

96.	Постулаты специальной теории относительности	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/42e25f5d-3e4b-4090-80b3-2cca2fae90aa
97.	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/88254f04-54f3-40fc-be6a-ab865e7fad28
98.	Энергия и импульс релятивистской частицы	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/893de7ca-67a1-479d-9a60-bf7153bf0e95
99.	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/893de7ca-67a1-479d-9a60-bf7153bf0e95
100.	Равновесное тепловое излучение	1				Презентации к уроку
101.	Закон смещения Вина	1				Презентации к уроку
102.	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7fe7dc51-3ceb-4c2c-b167-e6990568868a

103.	Энергия и импульс фотона	1				Каталог ЦОК ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/7fe7dc51-3ceb-4c2c-b167-e6990568868a
104.	Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/f3823c52-d4d5-4445-82ea-67241847dcc3
105.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/98b3f99b-dbcd-4b8a-b1b1-830692788e89
106.	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a799bcf0-0a3c-44aa-8985-840db0f02a78
107.	Волновые свойства частиц	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/6d451c14-dbc1-4163-9831-8ef5dd26b0a0
108.	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы	1				Презентации к уроку
109.	Корпускулярно-волновой дуализм	1				Презентации к уроку
110.	Дифракция электронов на кристаллах	1				Презентации к уроку

111.	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1				Презентации к уроку
112.	Решение графических задач	1				Презентации к уроку
113.	Решение расчётных задач	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/b3de9deb-c54d-41db-910f-f6cef349ad87
114.	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	1	1			
115.	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/970660f2-c31e-48f5-b2f6-ebc59cabf826
116.	Постулаты Бора	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/e1799a2f-ac92-44e7-a484-2abcafa47281
117.	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	1				Презентации к уроку
118.	Спонтанное и вынужденное излучение света	1				Презентации к уроку

119.	Лазер	1				Презентации к уроку
120.	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/a33f0289-fc13-475c-9003-611ac290d0b5
121.	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/9ce69233-8863-4b35-8c7d-a8af70fcc2b
122.	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4edd0754-9b4f-459b-acc2-221a6d76e9d2

123.	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/4f179f30-c88e-4392-b561-d71a0638d388
124.	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	1				Каталог ЦОК https://academy-content.apkpro.ru/lesson/8214bdda-cee6-4e2c-8502-7c873e761f6c
125.	Этапы развития астрономии. Значение астрономии	1				Презентации к уроку
126.	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований	1				Презентации к уроку
127.	Современные оптические телескопы, радиотелескопы,	1				Презентации к уроку

	внеатмосферная астрономия					
128.	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение	1				Презентации к уроку
129.	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1				РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/start/48521/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4936/start/151726/
130.	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	1				РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/start/280701/
131.	Звезды главной последовательности	1				Презентации к уроку
132.	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	1				Презентации к уроку
133.	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	1				РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4935/start/290420/

134.	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	1				РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4937/start/197941/
135.	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	1				Презентации к уроку
136.	Нерешённые проблемы астрономии	1				Презентации к уроку
137.	Итоговый контрольный тест	1				
138.	Итоговый контрольный тест	1				
139.	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов" или "Исследование свойств ферромагнетиков" или "Исследование действия постоянного магнита на рамку с током"	1		1		Оборудование ГИА
140.	Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера" или	1		1		Оборудование ГИА

	"Изучение зависимости силы Ампера от силы тока" или "Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера"					
141.	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции" или "Определение индукции вихревого магнитного поля"	1		1		Оборудование ГИА
142.	Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции" или "Сборка модели электромагнитного генератора"	1		1		Оборудование ГИА
143.	Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	1		1		Оборудование ГИА
144.	Физический практикум по теме	1		1		Оборудование ГИА

	"Преобразование энергии в пружинном маятнике"					
145.	Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор" или "Исследование работы источников света в цепи переменного тока"	1		1		Оборудование ГИА
146.	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1		1		Оборудование ГИА
147.	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла" или "Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы"	1		1		Оборудование ГИА
148.	Физический практикум по теме "Исследование зависимости фокусного расстояния	1		1		Оборудование ГИА

	от вещества (на примере жидких линз)" или "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"					
149.	Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	1		1		Оборудование ГИА
150.	Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"	1		1		Оборудование ГИА
151.	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта" или "Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения"	1		1		Оборудование ГИА
152.	Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного"	1		1		Оборудование ГИА

	атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"					
153.	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра" или "Изучение поглощения бета-частиц алюминием"	1		1		Оборудование ГИА
154.	Физический практикум по теме "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды" или "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений"	1		1		Оборудование ГИА

155.	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
156.	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
157.	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1

158.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
159.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
160.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
161.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
162.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
163.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
164.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1

165.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
166.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
167.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
168.	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1				Решу ЕГЭ https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1
169.	Повторение и обобщение материала курса физики 11 класса поле"	1				https://academy-content.apkpro.ru/lesson/162cae8b-2de9-40e7-a43e-5e70303154b0
170.	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	16		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Физика, 11 класс/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Дидактические материалы 11 класс/ Марон Е.А., Марон А.Е
- Сборник задач 10-11/ Г.Н. Степанов

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

- Видеотека ЦОК <https://videoteka.apkpro.ru/physics>
- ОП ЭОР «Открытая школа 2035» <https://2035school.ru/>
- Решу ЕГЭ <https://phys-ege.sdamgia.ru/?redir=1>
- Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/subject/28/11/>
- Каталог ЦОК <https://lesson.edu.ru/03/11>
- Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41c97c>