

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 19 имени А.В. Седельникова»

ПРИНЯТО
решением МО учителей
естественно-математических наук
Протокол № 1
от 31.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО
зам. директора
по УВР
Щербина А.С.

**Рабочая программа
учебного предмета
«Физика»
для среднего общего образования
Срок реализации программы 2 года
(10-11 класс, углубленное изучение)**

Составитель
Табалова И.С.,
учитель физики

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).

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

10 КЛАСС

Раздел 1. Научный метод познания природы.

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

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

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

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

Раздел 2. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

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

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

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

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

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

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

Демонстрации.

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Тема 2. Динамика.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации.

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.

Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.

Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{\text{тр}}(N)$.

Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

Тема 3. Статика твёрдого тела.

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

Демонстрации.

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.

Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

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

Упругие и неупругие столкновения.

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

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

Демонстрации.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

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

Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение импульса тела по тормозному пути.

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

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.

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

моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

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

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

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

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

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

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

Демонстрации.

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

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

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

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

Квазистатические и нестатические процессы.

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

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

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

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

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

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

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

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

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

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

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

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

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

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

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

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

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

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

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

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

Принцип суперпозиции электрических полей.

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

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

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

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

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

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

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

Закон Ома для участка цепи.

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

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

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

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

Конденсатор в цепи постоянного тока.

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

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

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

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

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

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

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

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

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

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

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

Демонстрации.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

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»).

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 10 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. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

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.

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. 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.

Раздел 8. 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.

Деятельность учителя с учетом программы воспитания

Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.

Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам.

Реализовывать на уроках мотивирующий потенциал юмора, разряжать напряжённую обстановку в классе.

Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение.

Проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка.

Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов.

Опирается на жизненный опыт обучающихся, приводя действенные примеры, образы, метафоры – из близких им книг, фильмов, компьютерных игр;

Выказать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей/ обучающихся в контексте содержания учебного предмета.

Привлечь внимание обучающихся к гуманитарным проблемам общества.

Воспитывать у обучающихся чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще; организовывать шефство мотивированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.

Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов

действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.

Организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков).

Опирается на ценностные ориентиры обучающихся с учетом воспитательных базовых национальных ценностей (БНЦ); опираться на жизненный опыт обучающихся, уточняя, что они читают, что они слушают, во что они играют, о чем говорят на переменах, о чем чатаются в сетях.

Организовывать в рамках урока проявления активной жизненной позиции обучающихся

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 *10 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;
- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон

сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;
- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с 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;
- 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 обосновывать выбор физической модели, отвечающей 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.

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 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ					
1.1	Научный метод познания природы	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		2			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	18	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Динамика	13	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.3	Статика твёрдого тела	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.4	Законы сохранения в механике	21	1	1	
Итого по разделу		67			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярнокинетической теории	22	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	18	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

Итого по разделу		46			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электрическое поле	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Постоянный электрический ток	24	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.3	Токи в различных средах		1		
Итого по разделу		55			
Итого		170	10	5	

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	9		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
1.2	Электромагнитная индукция	10	1	1	
Итого по разделу		19			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические колебания	8	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.2	Электромагнитные колебания	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.3	Механические и электромагнитные волны	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
2.4	Оптика	29	1	4	
Итого по разделу		67			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы СТО	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		5			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	10	1		Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.2	Физика атома	9			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	19	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		38			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	16			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		16			
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	25	4		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		25			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	7	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Дата план	Дата факт	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1	1.Техника безопасности. Физика как наука			
2	.2. Физические законы и теории.			
3	3. Общие сведения о движении. Материальная точка.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
4	4. Положение тел в пространстве. Система координат. Перемещение.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
5	5. Векторные величины. Действия над векторами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
6	6. Проекция вектора на координатные оси.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
7	7. Способы описания движения. Система отсчета.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
8	8. Прямолинейное равномерное движение. Скорость.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
9	9. Перемещение.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
10	10. Уравнение равномерного прямолинейного движения точки.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
11	11. Графическое представление движения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
12	12. Скорость при неравномерном движении.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
13	13. Относительность движения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
14	14. Ускорение. Равноускоренное движение.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18

15	15. Уравнения движения с постоянным ускорением.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
16	16.Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
17	17. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
18	18. Ускорение при равномерном движении по окружности.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
19	19. Период и частота обращения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
20	20. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
21	21. Движение тел. Поступательное движение.			
22	22. Вращательное движение твердого тела. . Угловая и линейная скорость тела.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
23	23. Тела и их окружение. Первый закон Ньютона.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
24	24. Административный контрольный срез			
25	25. Административный контрольный срез			
26	26. Сила			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
27	27. Ускорение тел при их взаимодействии. Второй закон Ньютона			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
28	28. Инертность тел. Масса тел.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
29	29. Третий закон Ньютона.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
30	30. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
31	31. Решение задач.		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
32	32. Обобщающее учебное занятие «Что мы узнаем из законов Ньютона».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
33	33. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8

34	34. Силы в природе. Силы всемирного тяготения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
35	35. Закон Всемирного тяготения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
36	36. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
37	37. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
38	38. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
39	39. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
40	40. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
41	41. Деформация. Силы упругости.		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
42	42. Движение тела под действием силы упругости. Закон Гука.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
43	43. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
44	44. Лабораторная работа «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.			
45	45. Сила трения. Трение покоя.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74
46	46. Сила сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
47	47. Обобщающее учебное занятие по теме «Силы в природе».			
48	48. Контрольная работа по теме «Динамика».			
49	49. Сила и импульс.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
50	50. Закон сохранения импульса.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
51	51. Реактивное движение.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508
52	52. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620

53	53. Работы силы. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
54	54. Мощность. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc
55	55. Энергия. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
56	56. Работа силы тяжести. Решение задач.		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
57	57. Работа силы упругости. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
58	58. Закон сохранения энергии в механике.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
59	59. Работа силы трения и механическая энергия.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00
60	60. Лабораторная работа «Изучение закона сохранения механической энергии».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
61	61. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
62	62. Обобщающее учебное занятие по теме «Законы сохранения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
63	63. Контрольная работа «Законы сохранения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
64	64. Равновесие тел.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
65	65. Первое условие равновесия твердого тела.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a
66	66. Момент силы. Второе условие равновесие твердого тела			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
67	67. Решение задач.			
68	68. Строение вещества. Молекула. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
69	69. Экспериментальное доказательство основных положений теории. Броуновское движение.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
70	70. Масса молекул. Количество вещества.			
71	71. Решение задач.			
72	72. Административный контрольный срез			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e

73	73. Административный контрольный срез			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
74	74. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
75	75. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
76	76. Среднее значение квадрата скорости молекул.		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
77	77. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230
78	78. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a
79	79. Обобщающее занятие в форме конференции.			
80	80. Контрольная работа «Основы МКТ».			
81	81. Температура и тепловое равновесие.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
82	82. Определение температуры.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e
83	83. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии.			
84	84. Решение задач.			
85	85. Измерение скоростей молекул газа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e
86	86. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
87	87. Основные макропараметры газа. Уравнение состояния идеального газа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
88	88. Изопроцессы и их законы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
89	89. Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc
90	90. Лабораторная работа «Опытная проверка закона Гей-Люссака».		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230
91	91.Контрольная работа «Газовые законы»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a
92	92. Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Испарение жидкостей.			

93	93. Влажность воздуха и ее измерение.			
94	94. Поверхностное натяжение. Сила поверхностного натяжения.			
95	95. Решение задач.			
96	96. Свойства твердых тел молекулярно-кинетической теории. Механические свойства твердых тел.			
97	97. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и отвердевание.			
98	98. Внутренняя энергия.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
99	99. Работа в термодинамике.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50
100	100. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
101	101. Первый закон термодинамики.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8
102	102. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0
103	103. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газе.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
104	104. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
105	105. Решение задач.			
106	106. Необратимость процессов в природе.			
107	107. Решение задач.			
108	108. Принцип действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
109	109. Значение тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50
110	110. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
111	111. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8

112	112. Обобщающее учебное занятие по теме «Основы термодинамики».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0
113	113. Обобщающее учебное занятие по теме «Основы термодинамики».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
114	114. Контрольная работа «Основы термодинамики».			
115	115. . Контрольная работа «Основы термодинамики».			
116	116. Электрический заряд и элементарные частицы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
117	117. Закон Кулона.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
118	118. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
119	119. Электрическое поле.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2
120	120. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
121	121. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
122	122. Проводники в электростатическом поле.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
123	123. Диэлектрики в электростатическом поле.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
124	124. Поляризация диэлектриков.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
125	125. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
126	126. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2
127	127. Потенциал электростатического поля, разность потенциалов			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
128	128. Связь между напряженностью поля и напряжением.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018

129	129. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
130	130. Емкость. Единицы емкости.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
131	131. Конденсаторы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
132	132. Решение задач. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
133	133. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2
134	134. Контрольная работа по теме «Электрическое поле»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
135	135. Административный контрольный срез			
136	136. Административный контрольный срез			
137	137. Административный контрольный срез			
138	138. Электрический ток. Условия, необходимые для его существования			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
139	139. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
140	140. Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
141	141. Работа и мощность постоянного тока.			
142	142. Решение задач.			
143	143. Лабораторная работа «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
144	144. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
145	145. Лабораторная работа «Измерение внутреннего сопротивления и ЭДС источника тока».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
146	146. Электрическая проводимость различных			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc

	веществ. Электронная проводимость металлов.			
147	147. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
148	148. Решение задач			
149	149. Электрический ток в полупроводниках.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
150	150. Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей. Полупроводники р- и п- типов.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
151	151. Полупроводниковый диод. Транзистор.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
152	152. Решение задач.			
153	153. Применение полупроводниковых приборов. Термисторы и фоторезисторы.			
154	154. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
155	155. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba
156	156. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
157	157. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c86fc
158	158. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c88be
159	159. Решение задач и обобщение материала по теме «Электрический ток в различных средах».			
160	160. Контрольная работа по темам: «Постоянный электрический ток», «Электрический ток в различных средах».			
161	161. Контрольная работа по темам:			

	«Постоянный электрический ток», «Электрический ток в различных средах».			
162	162. Понятийный зачет			
163	163. Понятийный зачет			
164	164. Повторение. Механика, МКТ и термодинамика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
165	165. Повторение. Механика, МКТ и термодинамика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
166	166. Повторение. Механика, МКТ и термодинамика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
167	167. Повторение. Электродинамика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0
168	168. Повторение. Электродинамика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838
169	169. Повторение. Электродинамика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0
170	170. Обобщающее повторение			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	

11 КЛАСС

<i>№ п/п</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Дата план</i>	<i>Дата факт</i>	<i>Электронные цифровые образовательные ресурсы</i>
1	Введение. Инструкция по ТБ			
2	Взаимодействие токов. Магнитное поле			
3	Магнитная индукция. Вихревое поле. Сила Ампера			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778
4	Электроизмерительные приборы. Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
5	Лаб. работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe
6	Сила Лоренца			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0
7	Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4
8	Магнитные свойства вещества			
9	Решение задач .			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150
10	Решение задач. Самостоятельная работа			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600
11	Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.			
12	Направление индукционного тока. Правило Ленца.			Библиотека ЦОК

				https://m.edsoo.ru/ff0cab82
13	Закон электромагнитной индукции			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
14	Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции»			
15	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
16	Самоиндукция. Индуктивность			
17	Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58
18	Решение задач			
19	Контрольная работа по электродинамике			
20	Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения колебаний			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
21	Динамика колебательного движения			
22	Гармонические колебания			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
23	Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
24	Административный контрольный срез			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
25	Административный контрольный срез			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
26	Энергия колебательного движения			
27	Вынужденные колебания. Резонанс		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324

28	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур			
29	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
30	Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
31	Период свободных электрических колебаний (формула Томсона).			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
32	Решение задач			
33	Переменный электрический ток.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
34	Решение задач			
35	Активное, емкостное, и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока			
36	Электрический резонанс			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
37	Генерирование электрической энергии			
38	Трансформаторы			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
39	Производство, передача и использование электрической энергии			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
40	Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
41	Обобщающий урок. Описание и особенности различных видов колебаний.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34
42	Контрольная работа «Колебания»			

43	Механические волны. Распространение механических волн			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324
44	Длина волны. Скорость волны			
45	Уравнение бегущей волны. Волны в среде			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54
46	Звуковые волны. Звук.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c
47	Волновые явления. Электромагнитные волны			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0
48	Экспериментальное обнаружение и свойства электромагнитных волн.			
49	Плотность потока электромагнитного излучения			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8
50	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06
51	Модуляция и детектирование. Простейший детекторный радиоприемник. Электромагнитные волны			
52	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820
53	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4
54	Распространение радиоволн. Радиолокация			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86
55	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34

56	Телевидение. Развитие средств связи.			
57	Контрольная работа «Колебания и волны».			
58	Развитие взглядов на природу света. Скорость света.			
59	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
60	Закон преломления света			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
61	Полное отражение			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
62	Решение задач		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
63	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
64	Линза			
65	Фотоаппарат. Проекционный аппарат			
66	Глаз. Очки. Зрительные трубы. Телескоп.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22
67	Формула линзы. Лабораторная работа «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e
68	Обобщающий урок			
69	Дисперсия света			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
70	Интерференция механических и световых волн			
71	Административный контрольный срез			

72	Административный контрольный срез			
73	Административный контрольный срез			
74	Анализ результатов среза			
75	Некоторые применения интерференции			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350
76	Дифракция механических и световых волн.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0
77	Дифракционная решетка			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd7f6
78	Лабораторная работа «Измерение длины световой волны»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a
79	Поляризация света.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e
80	Контрольная работа «Волны»			
81	Законы электродинамики и принцип относительности			
82	Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей			
83	Зависимость массы тела от скорости его движения. Релятивистская динамика			
84	Связь между массой и энергией			
85	Решение задач.			
86	Виды излучений. Источники света			
87	Спектры и спектральный анализ		1	
88	Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».			

89	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи			
90	Шкала электромагнитных излучений. Обобщающее учебное занятие			
91	Контрольная работа «Оптика»			
92	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
93	Теория фотоэффекта			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
94	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
95	Фотоны.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0
96	Применение фотоэффекта			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862
97	Давление света			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42
98	Химическое действие света			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68
99	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0
100	Решение задач			
101	Контрольная работа. Фотоэффект.			
102	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
103	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода			Библиотека ЦОК

	по Бору			https://m.edsoo.ru/ff0d091a
104	Испускание и поглощение света атомами. Соотношение неопределенностей Гейзенберга			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
105	Вынужденное излучение света. Лазеры			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
106	Обобщающий урок "Создание квантовой теории".			
107	Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
108	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета-, гамма-излучения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
109	Радиоактивные превращения			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
110	Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
111	Открытие нейтрона. Состав ядра атома.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
112	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
113	Ядерные реакции.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
114	Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
115	Энергетический выход ядерных реакций			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
116	Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a

117	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
118	Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
119	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии			
120	Решение задач			
121	Ядерный реактор.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302
122	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d091a
123	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
124	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa
125	Контрольная работа «Атомная и ядерная физика»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38
126	Этапы развития физики элементарных частиц			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2
127	Открытие позитрона. Античастицы			
128	Обобщающий урок "Развитие представлений о строении и свойствах вещества".			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162
129	Контрольная работа по теме " Квантовая физика"			
130	Современная физическая картина мира.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38

131	Небесная сфера и координаты на ней.			
132	Видимое движение звезд на небе			
133	Движение Солнца среди звезд			
134	Звездное небо.			
135	Законы Кеплера. Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров этих небесных тел			
136	Строение Солнечной системы. Система «Земля – Луна»			
137	Астероиды и метеориты. Физическая природа звезд.			
138	Административный контрольный срез			
139	Административный контрольный срез			
140	Административный контрольный срез			
141	Наша Галактика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38
142	Другие Галактики			
143	Метагалактика			
144	Происхождение и эволюция галактик и звезд.			
145	Происхождение планет.			
146	Жизнь и разум во Вселенной.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38
147	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
148	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
149	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
150	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
151	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			

152	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
153	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
154	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
155	Итоговый тест в формате ЕГЭ			
156	Итоговый тест в формате ЕГЭ			
157	Итоговый тест в формате ЕГЭ			
158	Итоговый тест в формате ЕГЭ			
159	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
160	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
161	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
162	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
163	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
164	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
165	Повторение. Решение тестов ЕГЭ			
166	Обобщающее повторение			
167	Обобщающее повторение			
168	Обобщающее повторение			
169	Обобщающее повторение			
170	Обобщающее повторение			