

Министерство просвещения Российской Федерации
Департамент образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
Департамент образования администрации города Нефтеюганска
МБОУ «СОШ № 5»

Пункт 2.2. Основной образовательной
программы среднего общего
образования, утверждённой приказом от
«30» августа 2024 г. № 422

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5055538)

учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Нефтеюганск 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

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

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

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

Программа по физике включает:

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

содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

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

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне при условии сохранения обязательной части содержания курса.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-

научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики на уровне среднего общего образования положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

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

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

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

Идея прикладной направленности. Курс физики углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

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

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

практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

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

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

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

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

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

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;

понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

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

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 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 изопрцессов.

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 по решению задач.

Механика: Движение связанных систем. Движение одного тела по поверхности другого. Движение по окружности и законы сохранения. Переход механической энергии во внутреннюю. Работа сил трения. Законы сохранения. Упругий удар. Изменение механической энергии внешними силами. Изменение механической энергии и закон сохранения импульса. Плавание тел. Воздухоплавание. Жидкость в ускоренно движущемся сосуде.

Молекулярная физика и термодинамика: Комбинированные задачи. Влажность воздуха.

Электродинамика: Решение комбинированных задач электростатики. Решение комбинированных задач "Постоянный электрический ток"

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.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

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

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

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

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

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

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

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

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

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

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

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

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

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Раздел 7. Квантовая физика.

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

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

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

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

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

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

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

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

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

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

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

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

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

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

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

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

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

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

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

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

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

Единство физической картины мира.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

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.

Обобщающее повторение.

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

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

Межпредметные связи.

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

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

Математика: решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные

элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

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

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ 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 внеурочной 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	6	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		6			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	10	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
2.2	Динамика	10	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
2.3	Статика твёрдого тела	5	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
2.4	Законы сохранения в механике	10	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		35			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярнокинетической теории	15	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	20	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7

3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	14	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		49			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электрическое поле	24	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
4.2	Постоянный электрический ток	24	1	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
4.3	Токи в различных средах	6	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		54			
Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ					
5.1	Физический практикум по решению задач	16	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Итого по разделу		16			
Итоговая контрольная работа		2			
Резервное время		8	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	15	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
1.1	Магнитное поле	14	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
1.2	Электромагнитная индукция	13	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		27			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические колебания	10	0	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
2.2	Электромагнитные колебания	15	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
2.4	Оптика	25	1	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		60			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы СТО	5	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		5			

Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	13	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
4.2	Физика атома	5	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	7	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		25			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		12			
Раздел 6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
6.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	31	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
Итого по разделу		31			
Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ		2			
Резервное время		9	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859ef1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	11	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Физика – фундаментальная наука о природе	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1beef346
2	Физические методы исследования	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a7fde29
3	Физические величины. Способы измерения физических величин	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca2def03
4	Моделирование физических явлений и процессов	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/34c49931
5	Физические величины. Погрешности измерений физических величин	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f18fda3
6	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eabbded1
7	Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9a52f02
8	Равномерное прямолинейное движение. Средняя скорость. Средняя путевая скорость	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30a108a5
9	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание ПРД. Решение задач с использованием закона движения.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/89ba7190
10	Относительность движения. Закон сложения скоростей.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/761d18aa
11	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a99549a7
12	Прямолинейное равноускоренное движение. Графическое представление.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b7560bbf

13	Свободное падение. Движение тела, брошенного горизонтально. Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f738109c
14	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71cbb4f5
15	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью и его характеристики. Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела по окружности»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33196fbe
16	Контрольная работа по теме "Кинематика"	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1242f32e
17	Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a9e4a64
18	Сила. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/141d3837
19	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Вес тела.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/57dba505
20	Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников. Первая и вторая космические скорости. Законы Кеплера	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bdf997fb
21	Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и географической широты.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9aba2b0a
22	Сила упругости. Лабораторная работа № 3 «Измерение жесткости пружины»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/22757f26

23	Сила трения. Лабораторная работа № 4 «Измерение коэффициента трения скольжения»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11abfa0a
24	Динамика движения материальной точки по окружности	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0ae2cd84
25	Решение комбинированных задач динамики.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1fa86499 https://m.edsoo.ru/2cb29676
26	Контрольная работа № 2 Динамика	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28aa7ad
27	Импульс материальной точки. Импульс силы.	1	0	0	Библиотека ЦОК Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b95d57e
28	Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/653d3459
29	Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Реактивные двигатели.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9aa79a7d
30	Работа силы. Мощность силы.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc1caac0
31	Энергия. Кинетическая энергия и ее изменение	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5a574c
32	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия при гравитационном и упругом взаимодействии.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4bb8294b
33	Механическая энергия и ее изменение. Закон сохранения механической энергии. Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения механической энергии»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13f0a221
34	Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d6532eb9

35	Решение комбинированных задач на законы сохранения	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7706d63
36	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/913974c7
37	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоское движение. Мгновенная ось вращения.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a5e2e74
38	Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Лабораторная работа № 6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/554bafcc
39	Применение условий равновесия при решении задач статики.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f57b4e01
40	Центр тяжести. Виды равновесия.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f30f43b6
41	Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Закон Архимеда	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/474e7c4a
42	Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Масса и размеры молекул. Молярная масса.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0a4445f
43	Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c44d02e2
44	Силы взаимодействия между молекулами. Потенциальная энергия взаимодействия молекул.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c5b72ab7
45	Агрегатные состояния вещества	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0070d493

46	Термодинамическая система и ее параметры. Температура. Тепловое равновесие. Уравнение состояния.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1531aba5
47	Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1deb2367
48	Температура - мера средней кинетической энергии молекул. Лабораторная работа № 7 «Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой».	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8d12c328
49	Измерение скоростей молекул газа	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14e02d1f
50	Обобщенный газовый закон. Изопрцессы в идеальных газах	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/68878d51
51	Газовые законы. Лабораторная работа № 8 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1344327b
52	Газовые законы. Решение графических задач	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8094721
53	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10265a05
54	Законы Авогадро и Дальтона	1	0	0	https://m.edsoo.ru/c38af875
55	Решение комбинированных задач.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09d12fd8
56	Основы молекулярно-кинетической теории. Контрольная работа № 4 "Основы МКТ"	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13adad59
57	Работа в термодинамике	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f8d38a3

58	Решение задач.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ec512f0
59	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29355001
60	Эквивалентность количества теплоты и работы. Теплоемкость. Лабораторная работа № 9 «Измерение удельной теплоёмкости»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba1178d0
61	Решение задач "Теплообмен".	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ac5cac15
62	Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/741d5738
63	Применение первого закона термодинамики в изопроцессах.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d734561
64	Решение задач на применение первого закона ТД	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/157b54cd
65	Молярная теплоемкость. Теплоемкости газов в изопроцессах. Формула Майера.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ba67355
66	Решение задач на расчет внутренней энергии, количества теплоты	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1db5ad4e
67	Решение комбинированных задач.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d8098824
68	Адиабатный процесс.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b047a1cd
69	Решение задач на применение первого закона ТД	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c6f4f464
70	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e945513

71	Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe3857b9
72	Максимальный КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3efa18b
73	Решение задач на расчет КПД тепловых двигателей.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9867aaa7
74	Технические циклы.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8c70432
75	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/28d62b3f
76	Контрольная работа № 5 "Термодинамика. Тепловые машины".	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1b6e26c5
77	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6f8e6777
78	Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5c17d02
79	Влажность воздуха. Приборы для измерения влажности воздуха. Лабораторная работа № 10 «Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении».	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30ebbb79
80	Решение задач "Влажность воздуха" (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/18e95ff3
81	Решение задач "Влажность воздуха" (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20a88a03
82	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ee91e9f

83	Деформации твёрдого тела. Модуль Юнга.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dal1aab10
84	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ba5edf2
85	Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Решение задач.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97a0672f
86	Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ab1521fb
87	Решение задач "Поверхностное натяжение. "	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ab7f40d
88	Смачивание. Несмачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b42f1f97
89	Решение задач "Капиллярные явления"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b52575c
90	Контрольная работа № 6 "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7dc2a739
91	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1aff445f
92	Закон Кулона.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f49afd24
93	Решение задач на закон Кулона.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/445b7746
94	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b87ec5a https://m.edsoo.ru/08fc19bc

95	Однородное электрическое поле. Принцип суперпозиции электрических полей.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/05c6bfa1
96	Решение задач "Напряженность электрического поля"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3dac6957
97	Теорема Гаусса	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/80021447
98	Работа сил электростатического поля. Потенциальность электростатического поля.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af5fa389
99	Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциальная энергия взаимодействия зарядов.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/df7a6838
100	Потенциал. Разность потенциалов. Связь напряженности поля и разности потенциалов.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0cfe4a6c
101	Решение задач "Потенциал" (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a582263
102	Решение задач "Потенциал" (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b297b5c3
103	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Картины линий напряженности этих полей и эквипотенциальных поверхностей.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7a665ee
104	Поле равномерно заряженного по объему шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряженности этих полей и эквипотенциальных поверхностей.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32405eab
105	Проводники в электрическом поле	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/060ebab5

106	Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/845b4f73
107	Решение задач "Проводники и диэлектрики в электрическом поле."	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d11e8ce7
108	Конденсатор. Лабораторная работа № 11 «Емкость плоского конденсатора»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e992920
109	Последовательное соединение конденсаторов. Параллельное соединение конденсаторов.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/73a34f18
110	Решение задач "Соединение конденсаторов"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fb2acb5 https://m.edsoo.ru/27434040
111	Энергия заряженного конденсатора.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8341d6ac
112	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Решение комбинированных задач.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8341d6ac
113	Контрольная работа № 7 "Электрическое поле"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5752603f
114	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока.	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cefe90e9
115	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/233311b5
116	Лабораторная работа № 12 «Измерение удельного сопротивления проводников».	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0839a115
117	Последовательное и параллельное соединение проводников.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f14f251e
118	Лабораторная работа № 13 «Последовательное и параллельное соединение проводников»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/95fcdf51

119	Решение задач "Смешанное соединение проводников." (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/437f8300
120	Решение задач "Смешанное соединение проводников." (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/236f7e07
121	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1794cf37
122	Лабораторная работа № 14 «Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока».	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3881b469
123	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a3605c5c
124	Решение задач "Измерение силы тока, напряжения и сопротивления."	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6761bf0f
125	Электродвижущая сила.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/99750a6f
126	Закон Ома для полной цепи	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb72fc24
127	Решение задач "Закон Ома для полной цепи"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72d453af
128	Источники тока. Лабораторная работа № 15 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/221f40fb
129	Правила Кирхгофа.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3580b679
130	Решение задач "Правила Кирхгофа." (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0ae51d8
131	Решение задач "Правила Кирхгофа." (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/546f5632

132	Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Передача электрической энергии.	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/35368f3e
133	Решение задач "КПД электрической цепи"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4410cef0
134	Конденсатор в цепи постоянного тока	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a7340a29
135	Решение задач "Конденсатор в цепи постоянного тока" (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/744261b8
136	Решение задач "Конденсатор в цепи постоянного тока" (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb5d4687
137	Решение различных задач "Постоянный электрический ток"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bfd7a050
138	Контрольная работа № 8 "Постоянный электрический ток"	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1885ddf1
139	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da794295
140	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р—п-перехода. Полупроводниковые приборы.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b423491
141	Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/92d92f76
142	Решение задач на электролиз.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2E+160
143	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ab61c660

144	Технические устройства и их практическое применение	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83622200
145	Механика. Движение связанных систем.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5643ea56
146	Механика. Движение одного тела по поверхности другого.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f6292f5f
147	Механика. Движение по окружности и законы сохранения.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6960b6ef
148	Механика. Переход механической энергии во внутреннюю. Работа сил трения.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1ea2402
149	Механика. Законы сохранения. Упругий удар.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcf53514
150	Механика. Изменение механической энергии внешними силами.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b34db84
151	Механика. Изменение механической энергии и закон сохранения импульса.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b55b81a1
152	Механика. Плавание тел. Воздухоплавание.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b83b1607
153	Механика. Жидкость в ускоренно движущемся сосуде.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a04f4f7
154	Молекулярная физика и термодинамика. Комбинированные задачи. (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/856fb28e
155	Молекулярная физика и термодинамика. Комбинированные задачи. (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0fe7e07
156	Молекулярная физика и термодинамика. Влажность воздуха (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f2faa61

157	Молекулярная физика и термодинамика. Влажность воздуха (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b1a23b5
158	Молекулярная физика и термодинамика. Влажность воздуха (Часть 3)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec424377
159	Электродинамика. Решение комбинированных задач электростатики. (Часть 1)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b179d98
160	Электродинамика. Решение комбинированных задач электростатики. (Часть 2)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64b6e901
161	Электродинамика. Решение комбинированных задач электростатики. (Часть 3)	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed017d93
162	Электродинамика. Решение комбинированных задач "Постоянный электрический ток"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3149956b
163	Итоговая контрольная работа	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f9752ac
164	Разбор контрольной работы	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c0df9cc
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de148976
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bcc77c1
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/59ca5c91
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2381c0c

169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cae6da1
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cc7681d4
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	10	15	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Магнитные взаимодействия постоянных магнитов. Взаимодействие токов. Гипотеза Ампера.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/487a8593
2	Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картины магнитных полей. Магнитное поле проводника с током.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4c1abccb
3	Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле. Лабораторная работа № 1 «Наблюдения действия магнитного поля на ток»	1	0	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d35d5262
4	Решение качественных задач по теме "Магнитное поле"	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26d9c5ba
5	Электрический двигатель. Электроизмерительные приборы. Электромагнит. Динамик.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a37a0c21
6	Решение задач по теме «Сила Ампера»	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad7718d7
7	Решение задач по теме «Сила Ампера»	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c97afaa1
8	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Наблюдение силы Лоренца	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/504e98c7
9	Движение заряженной частицы в магнитном поле. Циклотрон. Масс-спектрограф.	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d518be4b
10	Решение задач по теме «Сила Лоренца»	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/93617bd9

11	Решение задач по теме «Сила Лоренца»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30ff9608
12	Магнитные свойства вещества	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b58190a
13	Решение задач по темам «Сила Ампера» и «Сила Лоренца»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5b55c307
14	Решение задач по темам «Сила Ампера» и «Сила Лоренца»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41c4ae8a
15	Электромагнитная индукция. Магнитный поток	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3efa0c1
16	Лабораторная работа № 2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48150bd8
17	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6dec188
18	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. Качественные задачи по теме " Явление электромагнитной индукции"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15abe140
19	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0235cc02
20	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4dfda618
21	Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bbc22726
22	Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/621eae9d
23	Энергия магнитного поля. Решение задач.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ee60ca8
24	Решение задач по темам «Самоиндукция» и «Энергия магнитного поля»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3c0ad11
25	Катушка индуктивности в цепях постоянного тока	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/88f69d2b

26	Подготовка к контрольной работе № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76484025
27	Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ae09b98
28	Анализ итогов контрольной работы. Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Гармонические колебания. Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c1db385
29	Гармонические колебания. Кинематика колебательного движения.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87ce9498
30	Динамика колебательного движения. Лабораторная работа № 4 «Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников».	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3c99692
31	Динамический подход в решении задач на механические колебания.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7a0c439a
32	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Лабораторная работа № 5 «Преобразование энергии в пружинном маятнике».	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0399319
33	Энергетический подход в решении задач на механические колебания.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72e93d09
34	Решение задач по теме «Гармонические колебания»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6add2644
35	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/addeec71 https://m.edsoo.ru/756123c5

36	Автоколебания. Решение качественных задач "Механические колебания"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ef587be
37	Решение задач "Механические колебания"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb84182f
38	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d4adabde
39	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/093f9af1
40	Решение задач по теме «Гармонические электромагнитные колебания»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1e2d543
41	Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e668619
42	Переменный электрический ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/84836152
43	Переменный электрический ток. Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfa307af
44	Закон Ома для цепи переменного тока. Метод векторных диаграмм	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8bae38e6
45	Решение задач "Переменный ток. Метод векторных диаграмм"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cac6c4c
46	Мощность в цепи переменного тока. Амплитудное и действующие значения силы тока.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/087506df
47	Резонанс в цепи переменного тока	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a16836a4
48	Решение задач "Переменный ток"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f97418ae
49	Генератор переменного тока. Трансформатор.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af74d93

50	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee6677ed
51	Обобщение материала и решение задач по теме «Электромагнитные колебания»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7cab59f8
52	Волновые явления. Характеристики волны	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/401024a9
53	Уравнение бегущей волны	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a58e109f
54	Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9ae1000
55	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/138b6f09
56	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7380038f
57	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfd918bf
58	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн. Решение задач	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/714e5db1
59	Решение задач "Механические и электромагнитные волны"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d01b818c
60	Подготовка к контрольной работе № 2 по теме «Механические и электромагнитные колебания. Механические и электромагнитные волны»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49be1f9e
61	Контрольная работа № 2 по теме «Механические и электромагнитные колебания. Механические и электромагнитные волны»	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f96f1f8
62	Анализ итогов контрольной работы. Скорость света. Методы измерения скорости света	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4f7985a0

63	Закон прямолинейного распространения света. Решение задач на закон прямолинейного распространения света.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f9566406
64	Закон отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Построение зоны видения.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea32d455
65	Закон преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a005d2bb
66	Решение задач на закон преломления света.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc2e55cd
67	Решение задач на закон преломления света.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49d830a9
68	Лабораторная работа № 6 «Измерение показателя преломления стекла»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d8e1c3be
69	Прохождение луча света сквозь призму. Дисперсия. Прохождение света сквозь плоскопараллельную пластину.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/60441359
70	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bb53b1d5
71	Построение изображения в тонкой линзе. Лабораторная работа № 7 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a868f09
72	Решение задач на построение изображений в тонкой линзе.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ecd480a2
73	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cd174a10
74	Решение задач по теме «Линзы»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f32aab06
75	Оптические системы. Построение изображений в оптических системах.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e16cc6e

76	Решение задач "Оптические системы"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fc0c638
77	Глаз как оптическая система. Близорукость. Дальновзоркость.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c6416d48
78	Решение задач по теме "Линзы и оптические системы"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3061de2b
79	Волновые свойства света. Дисперсия. Поперечность световых волн. Поляризация света	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/668edbc8
80	Интерференция света. Условие наблюдения интерференции. Лабораторная работа № 8 «Оценка информационной ёмкости компакт-диска»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12ed04b5
81	Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые области применения интерференции	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f998d964
82	Дифракция света. Дифракционная решетка. Лабораторная работа № 9 «Измерение длины световой волны»	1	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d58c411a
83	Решение задач по темам «Интерференция света», «Дифракция света»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9890fe9
84	Решение задач по темам «Интерференция света», «Дифракция света»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c56c8158
85	Подготовка к контрольной работе № 3 по теме «Геометрическая оптика. Волновая оптика»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b36363d
86	Контрольная работа № 3 по теме «Геометрическая оптика. Волновая оптика»	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a14748b
87	Анализ итогов контрольной работы. Постулаты теории относительности. Основные следствия из постулатов теории относительности	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/82315dd4
88	Релятивистский закон сложения скоростей	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c9bd77cb

89	Элементы релятивистской динамики. Энергия и импульс релятивистской частицы.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c56f05cb
90	Решение задач по теме «Основы специальной теории относительности»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d83742bb
91	Решение задач по теме «Основы специальной теории относительности»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/853a64fc
92	Равновесное тепловое излучение. Закон смещения Вина.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b6258ffa
93	Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотонов.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f54035a5
94	Фотоэффект. опыты Столетова.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c5ff752
95	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a5ffa218
96	Решение задач по теме «Фотоэффект»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7fb307ec
97	Решение задач по теме «Фотоэффект»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8c68e5b9
98	Применение фотоэффекта.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/01ef4556
99	Давление света	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64b4f966
100	Решение задач по теме «Давление света»	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f59cfcec
101	Химическое действие света	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5df8baf1
102	Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ccab62a
103	Дифракция электронов на кристаллах. Специфика измерений в микромире. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30dba18c

104	Обобщение материала по теме «Элементы квантовой оптики. Фотон».	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65783dec
105	Строение атома. опыты Резерфорда	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e70195bd
106	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee9b3182
107	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода Лабораторная работа № 10 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	1	0	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3de891a
108	Лазеры	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/312b750a
109	Решение задач по теме «Физика атома»	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/404dfa9a
110	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf74b11a
111	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f945d85c
112	Искусственная радиоактивность. Ядерные и термоядерные реакции	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2288a0c4
113	Лабораторная работа № 11 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций»	1	0	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2288a0c4
114	Решение задач "Ядерная физика"	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/34ada5de
115	Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивных излучений	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aab98bef
116	Подготовка к контрольной работе № 4 по теме «Элементы квантовой оптики. Физика атома. Физика атомного ядра»	1	0	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff1758d0
117	Контрольная работа № 4 по теме «Элементы квантовой оптики. Строение атома. Атомное ядро»	1	1	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ac08a5b

118	Анализ итогов контрольной работы. Этапы развития астрономии	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c026fd37
119	Применимость законов физики для объяснения космических объектов. Методы астрономических наблюдений.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad73e145
120	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39c44028
121	Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, их видимое движение	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4877aa1e
122	Солнечная система. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aac588eb
123	Основные характеристики звезд. Диаграмма свет - светимость Звезды главной последовательности	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/22748eb4
124	Звезды главной последовательности	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42169944
125	Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции звезд. Этапы жизни звезд.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3cb766c
126	Млечный путь - наша Галактика. Типы галактик.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d09da494
127	Черные дыры. Загадки вселенной	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7cd10a0a
128	Вселенная . Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3dbdf0d2
129	Современные проблемы астрономии.	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ce234633
130	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ.	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d37d9ffe
131	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ.	1	1	0	

132	Анализ контрольной работы. Повторение "Кинематика, Динамика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/67361aef
133	Повторение "Статика, гидростатика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcae91e9
134	Повторение "Законы сохранения"	1	0	0	https://m.edsoo.ru/c36658da
135	Повторение "Механические колебания и волны"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8fb6391
136	Повторение "Решение качественных задач механики"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d159d35
137	Повторение "Решение расчетных задач механики с явно заданной физической моделью."	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28026bd
138	Повторение "Решение расчетных задач механики "Динамика" с неявно заданной физической моделью."	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/89dc2d90
139	Повторение "Решение задач механики "Статика" с неявно заданной физической моделью."	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b100661a
140	Повторение "Решение задач механики "Законы сохранения" с неявно заданной физической моделью."	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42569ea1
141	Повторение "Молекулярная физика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b879fb3f
142	Повторение "Термодинамика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8b7ac737
143	Повторение "Влажность воздуха"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/63756c47
144	Повторение "Решение качественных задач "Молекулярная физика и термодинамика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb916f82
145	Повторение "Решение качественных задач "Молекулярная физика и термодинамика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec651eb8

146	Повторение "Решение расчетных задач "Молекулярная физика и термодинамика с явно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3dabe6e
147	Повторение "Решение расчетных задач "Молекулярная физика и термодинамика с неявно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1072021e
148	Повторение "Решение расчетных задач "Молекулярная физика и термодинамика с неявно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad6ddeed
149	Повторение "Решение расчетных задач "Молекулярная физика и термодинамика с неявно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/18f19f7c
150	Повторение "Электростатика. Постоянный ток"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e7d400f4
151	Повторение " Магнитное поле. Электромагнитная индукция"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b032fc4b
152	Повторение "Электромагнитные колебания и волны. Оптика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4e31b507
153	Повторение "Квантовая физика. Ядерная физика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dfbafc5
154	Повторение "Решение качественных задач электродинамика "Электростатика. Постоянный ток""	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cca482e
155	Повторение "Решение качественных задач электродинамика "Магнетизм. Электромагнитная индукция"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32a4d1a0
156	Повторение "Решение качественных задач электродинамики	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed440ca8
157	Повторение "Решение задач "Электростатика. Постоянный ток" с неявно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c63f7c10

158	Повторение "Решение задач ""Магнетизм. Электромагнитная индукция" с неявно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1d36b5b1
159	Повторение "Решение задач "Электромагнитные колебания и волны. Оптика" с неявно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3bf0def9
160	Повторение "Решение задач "Электродинамика" с явно заданной физической моделью"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71453ee6
161	Итоговая работа в формате ЕГЭ.	1	1	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d40077a
162	Разбор контрольной работы	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3b4c06ae
163	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика", "Динамика"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/053e2248
164	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d6310bfd
165	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e2bb83d
166	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/96a7a2dd
167	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/52ad1603
168	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5bec1c65
169	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7c59d38

170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f511654
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	11	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**