

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 15»

РАССМОТРЕНО

на ЦМО естественно-
математического цикла

Ладонина А.А.

Протокол № 1 от
«*10*» *08* 2024 г

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
школы по УВР

Хашханова Д.И.

Хашханова Д.И.
Протокол № 1
от «*10*» *08* 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
МКОУ "СОШ №15"

Василенко

Приказ № *30* от
«*30*» *08* 2024 г.
МКОУ "СОШ №15"



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(Идентификатор 420353)

учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

х.Дыдымкин

2024

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 изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

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

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

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

Квазистатические и нестатические процессы.

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

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

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

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

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

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

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

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

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

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

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

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

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

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

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

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

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

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

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

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

Принцип суперпозиции электрических полей.

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

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

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

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

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

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

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

Закон Ома для участка цепи.

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

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

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

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

Конденсатор в цепи постоянного тока.

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

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

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

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

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

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

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

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

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

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

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

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

Демонстрации.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

Физический практикум.

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

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

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

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

Математика: решение системы уравнений. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

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

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 4. Магнитное поле.

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Демонстрации.

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

Демонстрации.

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

Раздел 5. Колебания и волны.

Тема 1. Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Демонстрации.

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

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

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны.

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

Демонстрации.

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблущееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

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

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

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

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

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

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

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

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

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

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

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

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

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Раздел 7. Квантовая физика.

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

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

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

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

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

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

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

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

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

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

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

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

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

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

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

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

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

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

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

Единство физической картины мира.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.

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

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

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

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум.

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

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

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны»,

«Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

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

Межпредметные связи.

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

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

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

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

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

патриотического воспитания:

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

духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

эстетического воспитания:

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

трудового воспитания:

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во 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
		Все го	Контрольн ые работы	Практичес кие работы	
Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ					
1.1	Научный метод познания природы	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
Итого по разделу		6			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
2.2	Динамика	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
2.3	Статика твёрдого тела	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
2.4	Законы сохранения в механике	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
Итого по разделу		35			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярнокинетич еской теории	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
3.2	Термодинамика. Тепл овые машины	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
Итого по разделу		49			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					

4.1	Электрическое поле	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
4.2	Постоянный электрический ток	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
4.3	Токи в различных средах	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
Итого по разделу		54			
Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ					
5.1	Физический практикум	16		15	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
Итого по разделу		16			
Резервное время		10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl6b68d7
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	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			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
Итого по разделу		27			
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
2.1	Механические колебания	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
2.2	Электромагнитные колебания	15			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
2.4	Оптика	25	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
Итого по разделу		60			
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ					
3.1	Основы СТО	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
Итого по разделу		5			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
4.2	Физика атома	5			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/39859efl
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
Итого по разделу		25			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
Итого по разделу		12			
Раздел 6. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ					
6.1	Физический практикум	16		16	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
Итого по разделу		16			
Раздел 7. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ					
7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
Итого по разделу		15			
Резервное время		10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39859efl
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	16	

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				
2	Механическое движение. Система отсчета	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a7fde29
3	Входной контроль	1	1			
4	Способы описания движения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/34c49931
5	Траектория. Путь. Перемещение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca2def03
6	Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f18fda3
7	Решение задач по теме "Равномерное прямолинейное движение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea bbded1
8	Решение задач по теме "Равномерное прямолинейное движение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea bbded1
9	Сложение скоростей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9a52f02
10	Примеры решения задач по теме "Сложение скоростей"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30a108a5
11	Примеры решения задач по теме "Сложение скоростей"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30a108a5
12	Мгновенная и средняя скорости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/89ba7190
13	Ускорение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/761d18aa

14	Движение с постоянным ускорением	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a99549a7
15	Лабораторная работа №1 "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f6292f5f
16	Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b7560bbf
17	Примеры решения задач по теме "Движение с постоянным ускорением"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f738109c
18	Примеры решения задач по теме "Движение с постоянным ускорением"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f738109c
19	Лабораторная работа №2 "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1ea2402
20	Движение с постоянным ускорением свободного падения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71cbb4f5
21	Примеры решения задач по теме "Движение с постоянным ускорением свободного падения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33196fbe
22	Лабораторная работа №3 "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6960b6ef
23	Равномерное движение точки по окружности	1				
24	Лабораторная работа №4 "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcf53514
25	Кинематика абсолютно твёрдого тела	1				
26	Примеры решения задач по теме "Кинематика твёрдого тела"	1				
27	Контрольная работа по теме "Кинематика"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1242f32e
28	Основное утверждение механики	1				

29	Сила. Масса. Единицы массы	1			
30	Первый закон Ньютона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a9e4a64
31	Второй закон Ньютона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/141d3837
32	Принцип суперпозиции сил	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bdf997fb
33	Примеры решения задач по теме "Второй закон Ньютона"	1			
34	Третий закон Ньютона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/57dba505
35	Геоцентрическая система отсчета	1			
36	Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины	1			
37	Лабораторная работа №5 "Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b34db84
38	Силы в природе	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9aba2b0a
39	Сила тяжести и сила всемирного тяготения	1			
40	Сила тяжести на других планетах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/22757f26
41	Примеры решения задач по теме "Закон всемирного тяготения"	1			
42	Первая космическая скорость	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11abfa0a
43	Примеры решения задач по теме "Первая космическая скорость"	1			
44	Вес. Невесомость	1			
45	Деформация и силы упругости. Закон Гука	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0ae2cd84
46	Примеры решения задач по теме "Силы упругости. Закон Гука"	1			

47	Лабораторная работа №6 "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b55b81a1
48	Сила трения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1fa86499 https://m.edsoo.ru/2cb29676
49	Примеры решения задач по теме "Силы трения"	1				
50	Лабораторная работа №7 "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b83b1607
51	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13f0a221
52	Примеры решения задач по теме "Закон сохранения импульса"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc1caac0
53	Механическая работа и мощность силы	1				
54	Лабораторная работа №9 "Измерение импульса тела по тормозному пути"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/856fb28e
55	Энергия. Кинетическая энергия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a5e2e74
56	Примеры решения задач по теме "Кинетическая энергия и её изменение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7706d63
57	Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4bb8294b
58	Потенциальная энергия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/653d3459
59	Закон сохранения энергии в механике	1				
60	Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения	1				Библиотека ЦОК Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b

						95d57e
61	Примеры решения задач по теме "Закон сохранения механической энергии"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d6532eb9
62	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/474e7c4a
63	Основное уравнение динамики вращательного движения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9aa79a7d
64	Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси	1				
65	Примеры решения задач по теме "Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела"	1				
66	Равновесие тел	1				
67	Примеры решения задач по теме "Равновесие твердых тел"	1				
68	Лабораторная работа №8 "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a04f4f7
69	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5a574c
70	Давление. Условие равновесия жидкости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28aa7ad
71	Движение жидкости. Уравнение Бернулли	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f30f43b6
72	Примеры решения задач по теме "Гидромеханика"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/554bafcc
73	Основные положения МКТ. Размеры молекул	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0a4445f
74	Примеры решения задач по теме "Основные положения МКТ"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/913974c7

75	Примеры решения задач по теме "Основные положения МКТ"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/913974c7
76	Броуновское движение	1				
77	Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных жидких и твердых тел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c44d02e2
78	Основное уравнение МКТ газов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c5b72ab7
79	Примеры решения задач по теме "Основное уравнение МКТ"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1531aba5
80	Примеры решения задач по теме "Основное уравнение МКТ"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1531aba5
81	Температура. Тепловое равновесие	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0070d493
82	Определение температуры. Энергия теплового движения молекул	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8094721
83	Измерение скоростей молекул газа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10265a05
84	Примеры решения задач по теме "Энергия теплового движения молекул"	1				
85	Уравнение состояния идеального газа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8d12e328
86	Примеры решения задач по теме "Уравнение состояния идеального газа"	1				
87	Газовые законы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1deb2367
88	Примеры решения задач по теме "Газовые законы"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14e02d1f
89	Примеры решения задач по теме "Определение параметров газа по графикам изопроцессов"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1344327b
90	Лабораторная работа №10	1		1		Библиотека ЦОК

	"Изучение изотермического процесса"(с использованием цифровой лаборатории)				https://m.edsoo.ru/e0fe7e07
91	Насыщенный пар	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/68878d51
92	Давление насыщенного пара	1			
93	Влажность воздуха	1			https://m.edsoo.ru/c38af875
94	Лабораторная работа №11 "Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b1a23b5
95	Примеры решения задач по теме "Насыщенный пар. Влажность воздуха"	1			
96	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09d12fd8
97	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13adad59
98	Свойства жидкости. Поверхностное натяжение	1			
99	Смачивание и не смачивание. Капилляры	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f8d38a3
100	Примеры решения задач по теме "Свойства жидкости"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ec512f0
101	Кристаллические и аморфные тела	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29355001
102	Внутренняя энергия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba1178d0
103	Работа в термодинамике	1			
104	Примеры решения задач по теме "Внутренняя энергия. Работа"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ac5cac15
105	Фазовые переходы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/741d5738
106	Уравнение теплового баланса	1			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/ab1521fb
107	Примеры решения задач по теме "Уравнение теплового баланса"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d734561
108	Примеры решения задач по теме "Уравнение теплового баланса"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d734561
109	Первый закон термодинамики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d8098824
110	Применение к различным процессам	1			
111	Примеры решения задач по теме "Первый закон термодинамики"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ba67355
112	Примеры решения задач по теме "Первый закон термодинамики"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ba67355
113	Второй закон термодинамики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c6f4f464
114	Принципы действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e945513
115	Примеры решения задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1db5ad4e
116	Примеры решения задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1db5ad4e
117	Лабораторная работа №12 "Измерение удельной теплоёмкости"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f2faa61
118	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9867aaa7
119	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1b6e26c5
120	Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f49afd24

121	Закон Кулона. Единица электрического заряда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/445b7746
122	Примеры решения задач по теме "Закон Кулона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b87ec5a
123	Примеры решения задач по теме "Закон Кулона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b87ec5a
124	Близкодействие и действие на расстоянии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1aff445f
125	Электрическое поле	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/05c6bfa1
126	Напряжённость электрического поля. Силовые линии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3dac6957
127	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0cfe4a6c
128	Примеры решения задач по теме "Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a582263
129	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32405eab
130	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/af5fa389
131	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/80021447
132	Связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/df7a6838
133	Примеры решения задач по теме "Потенциальная энергия электрического поля. Разность потенциалов"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b297b5c3
134	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cef90e9

135	Электроёмкость. Единицы электроёмкости. Конденсатор	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/845b4f73
136	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/73a34f18
137	Примеры решения задач по теме "Электроёмкость. Энергия заряженного конденсатора"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fb2acb5 https://m.edsoo.ru/27434040
138	Лабораторная работа №13 "Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec424377
139	Электрический ток. Сила тока	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/233311b5
140	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f14f251e
141	Электрические цепи. Последовательное, параллельное соединение проводников	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/236f7e07
142	Лабораторная работа №14 "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5643ea56
143	Примеры решения задач по теме "Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников"	1				
144	Работа и мощность постоянного тока	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a3605c5c
145	Электродвижущая сила	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7a665ee
146	Закон Ома для полной цепи	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/221f40fb
147	Лабораторная работа №15 "Исследование зависимости силы тока от напряжения для"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2b179d98

	лампы накаливания"				
148	Примеры решения задач по теме "Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3881b469
149	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/060ebab5
150	Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da794295
151	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e992920
152	Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8341d6ac
153	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0839a115
154	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5752603f
155	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/95fcd51
156	Плазма	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/437f8300
157	Примеры решения задач по теме "Электрический ток в различных средах"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6761bf0f
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bfd7a050
159	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1885ddf1
160	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed017d93
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/31

	"Динамика"				49956b
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f9752ac
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c0df9cc
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярнокинетической теории"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de148976
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bcc77c1
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/59ca5c91
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2381c0c
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cae6da1
169	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	1		
170	Резервный урок	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	15	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Магнитное поле. Индукция магнитного поля	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/487a8593
2	Сила Ампера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4c1abccb
3	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a37a0c21
4	Лабораторная работа № 1 "Измерение силы Ампера"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcae91e9
5	Входной контроль	1	1			
6	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c97afaa1
7	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/504e98c7
8	Магнитные свойства вещества	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d35d5262
9	Лабораторная работа № 2 "Исследование магнитного поля постоянных магнитов"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/67361aef
10	Электромагнитная индукция. Магнитный поток	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26d9c5ba
11	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad7718d7
12	Лабораторная работа № 3 "Исследование явления электромагнитной индукции"	1		1		https://m.edsoo.ru/c36658da
13	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d518be4b
14	Решение задач	1				Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/93617bd9
15	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30ff9608
16	Лабораторная работа № 4 "Исследование явления самоиндукции"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8fb6391
17	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5b55c307
18	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ae09b98
19	Свободные колебания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b58190a
20	Гармонические колебания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41c4ae8a
21	Лабораторная работа № 5 "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d159d35
22	Лабораторная работа № 6 "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28026bd
23	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3efa0c1
24	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48150bd8
25	Свободные электромагнитные колебания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6dec188
26	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15abe140
27	Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0235cc02

28	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4dfda618
29	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc22726
30	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/21eae9d
31	Резонанс в электрической цепи	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/087506df
32	Лабораторная работа № 7 "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/89dc2d90
33	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3c0ad11
34	Автоколебания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6add2644
35	Генератор переменного тока. Трансформатор	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76484025
36	Производство, передача и потребление электрической энергии	1				
37	Решение задач	1				
38	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a6f74d93
39	Контрольная работа по теме "Механические и электромагнитные колебания"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4f7985a0
40	Волновые явления. Характеристика волны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c1db385
41	Распространение волн в упругих средах. Уравнение гармонической бегущей волны	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87ce9498

42	Звуковые волны	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3c99692
43	Лабораторная работа № 8 "Изучение параметров звуковой волны"	1		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b100661a
44	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/addec71 https://m.edsoo.ru/756123c5
45	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7a0c439a
46	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0399319
47	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72e93d09
48	Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ef587be
49	Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb84182f
50	Модуляция и детектирование	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d4adabde
51	Свойства электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/093f9af1
52	Распространение радиоволн. Радиолокация	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d1e2d543
53	Понятие о телевидении	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e668619
54	Развитие средств связи	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/84836152
55	Решение задач по теме "Электромагнитные волны"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfa307af

56	Решение задач по теме "Электромагнитные волны"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfa307af
57	Контрольная работа по теме "Механические и электромагнитные волны"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4f7985a0
58	Скорость света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cac6c4c
59	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f97418ae
60	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a16836a4
61	Законы преломления света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6677ed
62	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/39c44028
63	Лабораторная работа № 9 "Измерение показателя преломления стекла"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42569ea1
64	Полное отражение света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a58e109f
65	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7cab59f8
66	Линзы. Построение изображений в линзе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9ae1000
67	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/138b6f09
68	Лабораторная работа № 10 "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b879fb3f
69	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfd918bf
70	Дисперсия света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4

						01024a9
71	Интерференция света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7380038f
72	Некоторые области применения интерференции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/714e5db1
73	Дифракция света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d01b818c
74	Границы применимости геометрической оптики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49be1f9e
75	Дифракционная решётка	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f96f1f8
76	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f9566406
77	Поперечность световых волн. Поляризация света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea32d455
78	Лабораторная работа № 11 "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8b7ac737
79	Законы электродинамики и принцип относительности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a005d2bb
80	Постулаты теории относительности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/88f69d2b
81	Основные следствия из постулатов теории относительности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8bae38e6
82	Элементы релятивистской динамики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc2e55cd
83	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49d830a9
84	Лабораторная работа № 12 "Определение импульса и энергии релятивистских частиц"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/63756c47

	(по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"					
85	Виды излучений. Источники света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d8e1c3be
86	Спектры и спектральный анализ	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ee60ca8
87	Шкала электромагнитных волн	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/60441359
88	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a14748b
89	Контрольная работа по теме «Оптика»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/82315dd4
90	Фотоэффект	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b53b1d5
91	Применение фотоэффекта	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a868f09
92	Лабораторная работа № 13 "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e b916f82
93	Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ecd480a2
94	Давление света. Химическое действие света	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cd174a10
95	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f32aab06
96	Строение атома. Опыты Резерфорда	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/312b750a
97	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/404dfa9a
98	Лабораторная работа № 14	1		1		Библиотека ЦОК

	"Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"					https://m.edsoo.ru/e651eb8
99	Лазеры	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2288a0c4
100	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3061de2b
101	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3de891a
102	Строение атомного ядра. Ядерные силы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e16cc6e
103	Обменная модель ядерного взаимодействия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fc0c638
104	Энергия связи атомных ядер	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c6416d48
105	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d58c411a
106	Радиоактивность	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/668edbc8
107	Виды радиоактивного излучения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12ed04b5
108	Закон радиоактивного распада. Период полураспада	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f998d964
109	Лабораторная работа № 15 "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3dabe6e
110	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c56c8158
111	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9890fe9

112	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b36363d
113	Деление ядер урана. Цепная реакция деления	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c9bd77cb
114	Ядерный реактор	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c56f05cb
115	Термоядерные реакции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8ccab62a
116	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d83742bb
117	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d83742bb
118	Применение ядерной энергии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/853a64fc
119	Изотопы. Получение и применение радиоактивных изотопов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b6258ffa
120	Биологическое действие радиоактивных излучений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f54035a5
121	Три этапа развития физики элементарных частиц	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c5ff752
122	Открытие позитрона. Античастицы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a5ffa218
123	Лептоны	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7fb307ec
124	Адроны. Кварки	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8c68e5b9
125	Контрольная работа по теме "Квантовая физика"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/01ef4556
126	Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6

						4b4f966
127	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4877aa1e
128	Система Земля-Луна	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f59cfcec
129	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5df8baf1
130	Солнце	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30dba18c
131	Основные характеристики звёзд	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65783dec
132	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ac588eb
133	Звезды главной последовательности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3cb766c
134	Внутреннее строение Солнца и звёзд	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e70195bd
135	Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9b3182
136	Лабораторная работа № 16 "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1072021e
137	Млечный путь - наша Галактика	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf74b11a
138	Галактики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f945d85c
139	Чёрные дыры в ядрах галактик	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7

					cd10a0a
140	Строение и эволюция Вселенной	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/34ada5de
141	Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3dbdf0d2
142	Решение задач по теме "Астрономия"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ab98bef
143	Контрольная работа по теме "Астрономия"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fl1758d0
144	Единая физическая картина мира	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ac08a5b
145	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad6ddeed
146	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/18f19f7c
147	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e7d400f4
148	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b032fc4b
149	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4e31b507
150	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dfbafc5
151	Обобщение и систематизация	1			Библиотека ЦОК

	знаний по теме "Статика твердого тела"				https://m.edsoo.ru/3cca482e
152	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32a4d1a0
153	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e440ca8
154	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c63f7c10
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1d36b5b1
156	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3bf0def9
157	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71453ee6
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d40077a
159	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3b4c06ae
160	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/053e2248
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d6310bfd
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e2bb83d
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/96a7a2dd
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/52ad1603

165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5bec1c65
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7c59d38
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f511654
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/905c5ce0
169	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c026fd37
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2bffb94c
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	16	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Физика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Акционерное общество Физика. Механика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Физика. Молекулярная физика. Термодинамика, 10 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Физика. Электродинамика, 10-11 классы/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

«Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Методическое пособие/ А.В. Шаталина. - 2-е изд., - М. Дрофа

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<https://rosuchebnik.ru/material/elektronnyeobrazovatelnye-resursy-po-fizike/>

Электронные учебники и бесплатные сервисы ЛЕСТА для учителей и

учеников. <https://rosuchebnik.ru/material/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-po-fizike/>