

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и спорта Республики Карелия

Администрация Петрозаводского городского округа

МОУ «Лицей № 40»

РАССМОТРЕНО

Кафедра информатики
и физики

Протокол № 1
от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогический совет

Протокол № 8
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Савицкая С.В.
Приказ № 175
от «31» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика. Углублённый уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

Петрозаводск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

Программа по физике включает:

планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

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

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

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему

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

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

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

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

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

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

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

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны

два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

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

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

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

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

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном

использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

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

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

Реализация естественно-научной направленности рабочей программы учебного предмета «Физика» осуществляется с использованием оборудования школьного Кванториума.

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.

Центростремительное (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. Изопрцессы 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 биологического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

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

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

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

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

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

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

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

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

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

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

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

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

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

Принцип суперпозиции электрических полей.

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

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

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

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

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

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

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

Закон Ома для участка цепи.

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

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

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

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

Конденсатор в цепи постоянного тока.

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

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

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

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

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

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

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

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

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–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.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

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

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

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

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

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

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

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

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

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

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

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

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

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

Поляризация света.

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

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

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

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

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

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Раздел 7. Квантовая физика.

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

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

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

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

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

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

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

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

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

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

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

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

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

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

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

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

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

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

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

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

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

Единство физической картины мира.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.

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

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

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

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

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

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

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

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

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 вне-урочной деятельности;

- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в *10 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира,

значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;

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

электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;
- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически

анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

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

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

изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);

- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
- объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
- определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации

информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ					
1.1	Научный метод познания природы	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		6			
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.2	Динамика	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.3	Статика твёрдого тела	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.4	Законы сохранения в механике	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		35			
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Основы молекулярнокинетической теории	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		49			
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электрическое поле	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.2	Постоянный электрический ток	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.3	Токи в различных средах	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
Итого по разделу		54			
Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ					
5.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
Резервное время		10			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	16	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Магнитное поле тока					
1.1	Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		10			
Раздел 2. Электромагнитная индукция					
2.1	Электромагнитная индукция. Самоиндукция	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		9			
Раздел 3. Магнитные свойства вещества					
3.1	Магнитные свойства вещества	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4	1		
Раздел 4. Лабораторный практикум					
4.1	Лабораторный парктикум	8		8	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Раздел 5. Механические колебания					
5.1	Механические колебания	10			
Итого по разделу		10			

Раздел 6. Электромагнитные колебания					
6.1	Электромагнитные колебания	11			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		11			
Раздел 7. Производство, передача, распространение и использование электрической энергии					
7.1	Производство, передача, распространение и использование электрической энергии	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		5			
Раздел 8. Механические волны					
8.1	Механические волны	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		5	1		
Раздел 9. Электромагнитные волны					
9.1	Электромагнитные волны	8	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		8			
Раздел 10. Лабораторный практикум					
10.1	Лабораторный практикум	5		5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		5			
Раздел 11. Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика					

11.1	Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика	10	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		10			
Раздел 12. Световые волны					
12.1	Световые волны	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		7	1		
Раздел 13. Лабораторный практикум					
13.1	Лабораторный парктикум	4		4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 14. Излучения и спектры					
14.1	Излучения и спектры	5	1		
Итого по разделу		5	1		
Раздел 15. Основы теории относительности					
15.1	Основы теории относительности	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		4			
Раздел 16. Световые кванты. Действия света					
16.1	Световые кванты. Действия света	8	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу		8	1		
Раздел 17. Атомная физика. Квантовая теория					

Атомная физика. Квантовая теория	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу	8			
Раздел 18. Физика атомного ядра				
Физика атомного ядра	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу	13	1		
Раздел 19. Элементарные частицы				
Элементарные частицы	7			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу	7			
Раздел 20. Лабораторный практикум				
Лабораторный парктикум	4		4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу	4			
Раздел 21. Строение Вселенной				
Строение Вселенной	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c97c
Итого по разделу	6			
Раздел 22. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества				
Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	2			
Итого по разделу	2			
Резервное время	12			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	170	11	21	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

Учебный год 2022-2023

Предмет: Физика

Класс: 10б

Учителя:

Учебный план: 170ч/год

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Физика – фундаментальная наука о природе	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2
2	Научный метод познания и методы исследования физических явлений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6
3	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d0ce62h4-6b5d-a927-3d27-3e5h89
4	Способы измерения физических величин	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/186000b0-a0e7-1e6h-5f0a-515d1b
5	Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e56a76c9-2d92-d5h6-f15d-0c5dcd

6	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7dcff1e0-h0h0-225e-576d-b9afc0
7	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/hh57cba8-1341-a867-2c3d-077caf
8	Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3chbc44c-7464-33e9-ab91-a5665b
9	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620
10	Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7d7f4dae-e4ha-dffe-05h0-98e2a7
11	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e
12	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2eb34990-0289-7e2c-79h9-68e56e
13	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc

	координат, скорости, ускорения от времени и их графики				
14	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/82ab8h33-978e-b063-bbe1-871h41
15	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada
16	Контрольная работа по теме "Кинематика"	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3097h582-8403-23d1-03dh-9051b0
17	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
18	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
19	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8
20	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	1			https://lesson.edu.ru/lesson/126afa90-46e8-h7f6-c9e3-090d4d
21	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00

22	Сила тяжести и ускорение свободного падения	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/bf1de62f-f5b6-e3d4-93a2-95eeea
23	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7f0f5f8f-dhff-h8ab-d98d-7924cf
24	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18
25	Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76
26	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1			
27	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6
28	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fh5c87ef-00f5-d633-eh1f-hc18b0
29	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4fdc1fa4-behh-d4c7-4f07-eeb204
30	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ac0d5568-9895-d669-1a7a-hd5h6h

31	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c3aad4de-d4f9-07h7-324c-26bhcb
32	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6
33	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a650hfah-1ee5-deh3-21h8-44787h
34	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1			https://lesson.edu.ru/lesson/2dad0e6e-h937-213h-67ec-7753he
35	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b60cb328-8403-h5d7-6ddd-511be4
36	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502
37	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f9h0725b-99dd-808c-3f31-d6c121
38	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a

39	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c
40	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3e8a6017-b5b2-68b2-96da-30hd36
41	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2481eh05-ead2-9456-4bfb-cdhh10
42	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2
43	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/cc16bf68-c558-3fb0-09bc-7h1b40
44	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/cd412063-7770-09ef-67bd-6c125a
45	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/658b63h0-hhbf-d08f-87e6-d75ch4
46	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2fce9b00-78b7-hf2f-747f-0275a2

47	Идеальный газ. Газовые законы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde
48	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ae1604f-bcc6-8dh4-8df7-da2c31
49	Абсолютная температура. Закон Дальтона	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/he851255-h7a1-4e9d-1e01-dd0294
50	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ahac8880-8e8c-cfba-h810-55779a
51	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/cb51031h-hdb9-85a2-a7d4-35f5hf
52	Основное уравнение МКТ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3ce0cd28-fda1-0hdh-ehda-f28f6c
53	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/68eh7ae6-f218-335d-103d-75ba35
54	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e

55	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3h68894a-1557-ffe4-4a41-d08840
56	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/af6be81b-ceed-f8d2-h9d3-99f739
57	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fe5daafb-4a5b-207f-bceh-ce2544
58	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4f12b618-9909-d9he-9b02-e266dc
59	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/230c4487-1e8b-3aaa-b372-a0ff99
60	Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952
61	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/20h28ee0-3ea8-52h8-1be4-h7a18a

62	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ca6b55h-0e32-a496-0dad-0h78ef
63	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
64	Конвекция, теплопроводность, излучение	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/be8be3f8-hd30-16h3-fb0d-h18652
65	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h8d2913d-h7e1-3bh3-bb86-b67800
66	Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/426f70a4-55f0-769a-ec98-728b7b
67	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36
68	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0ad48526-f37d-c51c-h25a-25bbd3
69	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230
70	Принципы действия тепловых машин. КПД	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a

71	Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/09e37efc-b3ef-9e9h-h3ea-506h44
72	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/cfh0017d-333h-b778-bh36-40d198
73	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/8229d5a6-2bc4-22h0-8440-733h1e
74	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9b3b82d3-1b99-43ch-816a-e6aec0
75	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938
76	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	1		
77	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6
78	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/099c150h-5f78-7a66-45bh-6901ef

	Зависимость температуры кипения от давления в жидкости				
79	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8
80	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/83be74d0-85bf-bhba-3974-h25912
81	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0
82	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708
83	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ah950543-8eba-e71a-ce9f-c2f1b0
84	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1h924050-99ea-0f58-c1ff-h0df46
85	Преобразование энергии в фазовых переходах	1			https://lesson.edu.ru/lesson/971d3144-284f-0f10-700c-dea1b3
86	Уравнение теплового баланса	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820
87	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/396157a0-daaa-d5de-8480-47401e

88	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/8714070b-aceb-2fh9-h6f5-df3cba
89	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0277c592-e6h8-f4bh-594h-774a58
90	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/40b61275-be79-56cc-737d-bd1273
91	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc
92	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5c615de3-48d7-7e3e-f57d-3h557a
93	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4
94	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d2cbce41-bh53-529d-a1h0-4bf02c
95	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fb3158a0-h45b-c10e-76b7-hbaeab
96	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2

	напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле				
97	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00
98	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f5636792-b16h-861c-3d1c-9bd9cd
99	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/90b80eb4-b6e5-ca60-05f0-8b7c12
100	Принцип суперпозиции электрических полей	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fe4h09d4-bd39-f237-9642-2d4907
101	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d5b911bb-cd62-5f69-e81d-cb79b7
102	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/df1ed933-hf1f-hc7c-h3h6-bd4f1d
103	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h836ca5c-h9e8-8bdh-377b-6bc19c
104	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018

105	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018
106	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126
107	Параллельное соединение конденсаторов	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6a20a94a-c5ef-f1af-eh77-c5h449
108	Последовательное соединение конденсаторов	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/29h810c6-d6de-6hfb-32bb-1a0f0f
109	Энергия заряженного конденсатора	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3df65900-64c3-7fcd-c37e-d21hh4
110	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ch54530c-c079-099a-3ef0-824075
111	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4f8f1c6h-613e-5185-67e6-c5d33b
112	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/8ad68f34-114a-2h19-636h-51h688

113	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/de50f3ha-14f9-a1dd-7a7h-4b7e75
114	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/34250071-4064-acbe-7e82-87c7a6
115	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e8f27f73-19h8-f63c-654d-h09db6
116	Источники тока. Напряжение и ЭДС	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0636eb9e-f1cc-5ec7-d327-ee008f
117	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4adfb0be-a480-3a6d-baf7-660fae
118	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h5d0590a-5635-2c8a-1c1f-f50c6b
119	Удельное сопротивление вещества. Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/97hbe1dh-9555-c413-hd36-ab96ee
120	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2fe46dc0-90hc-8495-585b-hh6c10

121	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ca0a2a6c-58c6-de5h-4bb0-6he4hf
122	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9e6e25ac-40ch-ah34-h936-6ecdhh
123	Работа электрического тока. Закон Джоуля —Ленца	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6a20a94a-c5ef-f1af-eh77-c5h449
124	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/29h810c6-d6de-6hfb-32bb-1a0f0f
125	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3df65900-64c3-7fcd-c37e-d21hh4
126	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ch54530c-c079-099a-3ef0-824075
127	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4f8f1c6h-613e-5185-67e6-c5d33b
128	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/8ad68f34-114a-2h19-636h-51h688

129	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/de50f3ha-14f9-a1dd-7a7h-4b7e75
130	Мощность источника тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/34250071-4064-acbe-7e82-87c7a6
131	Короткое замыкание	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e8f27f73-19h8-f63c-654d-h09db6
132	Конденсатор в цепи постоянного тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0636eb9e-f1cc-5ec7-d327-ee008f
133	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4adfb0be-a480-3a6d-baf7-660fae
134	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h5d0590a-5635-2c8a-1c1f-f50c6b
135	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/97hbe1dh-9555-c413-hd36-ab96ee
136	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2fe46dc0-90hc-8495-585b-hh6c10

137	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ca0a2a6c-58c6-de5h-4bb0-6he4hf
138	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9e6e25ac-40ch-ah34-h936-6ecdhh
139	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6a20a94a-c5ef-f1af-eh77-c5h449
140	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/29h810c6-d6de-6hfb-32bb-1a0f0f
141	Электрический ток в газах. Плазма	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3df65900-64c3-7fcd-c37e-d21hh4
142	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ch54530c-c079-099a-3ef0-824075
143	Электрический ток в полупроводниках	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae
144	Полупроводниковые приборы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4806cfd1-101c-9b4f-02h6-6f9202

145	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов" или "Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/09feb764-fa24-67e6-14ef-0ad8c8
146	Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h5aedh92-ba05-f6a1-h3cb-9c861f
147	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости" или "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ac6cf2c9-hf23-hheb-797b-h6470h
148	Физический практикум по теме "Измерение ускорения свободного падения" или "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/bh4a12b9-6633-bdbh-ae01-ddh6bf
149	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью" или "Исследование зависимости периода обращения"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ffafha82-b8d7-32fc-ab6e-1d9527

	конического маятника от его параметров"				
150	Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости" или "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b617d637-f7d2-7h60-b6bf-8cda26
151	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации" или "Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e215a02e-1e48-470f-heca-c02afb
152	Физический практикум по теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ " или "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения" или "Изучение движения груза на валу с трением"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/83aefa50-13df-2826-0f51-d51839
153	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9hb1h0fb-ac1c-622b-9f18-bah495

	вращения" или "Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости" или "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"				
154	Физический практикум по теме "Измерение импульса тела по тормозному пути" или "Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги" или "Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы" или "Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии" или "Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e436f049-c901-bfh1-fbe4-c5e7ff
155	Физический практикум по теме "Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории)" или "Изучение изохорного процесса" или "Изучение изобарного процесса" или "Проверка уравнения состояния"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5h4cd771-f19b-17de-6f4a-b09b8f
156	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости" или "Исследование процесса остывания вещества" или "Исследование адиабатного	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f420ecfc-4115-0217-ebb2-f8fb74

	процесса" или "Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей"				
157	Физический практикум по теме "Изучение закономерностей испарения жидкостей" или "Измерение удельной теплоты плавления льда" или "Изучение свойств насыщенных паров" или "Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении". Измерение коэффициента поверхностного натяжения	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f44h5cb8-b7c5-c40h-16f6-bc49hd
158	Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода" или "Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор" или "Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/275b50e7-885a-b86d-b7e7-3a8470
159	Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов" или "Измерение удельного сопротивления"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/be540781-ed44-0d48-52c4-cbhc3a

	проводников" или "Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания"				
160	Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза" или "Измерение заряда одновалентного иона" или "Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры" или "Снятие вольт-амперной характеристики диода"	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fa00b7fd-3a23-c470-bhh0-e72a61
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/17a6h2a0-64b3-9che-a525-40630b
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ab1b7dhd-e4e6-a791-3929-4a1b44
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/39727ehc-ddhh-482a-a893-656h5c
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b46d3250-5429-403c-h6c4-111a95
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h40hc9b2-f59d-hbch-591e-e94f53

166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f96a54c1-da43-f470-0af5-9fa7h8
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ea32d85-1h8c-77d6-fa2e-h9e61f
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0h1b2c2h-c0a8-e9f9-548f-a9be54
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/943b1362-ac60-3cd2-5334-3118c0
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4a2db704-22fe-f607-984b-5f4eb0
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	8	16	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

Учебный год 2023-2024

Предмет: Физика

Класс: 10б

Учителя:

Учебный план: 170 ч/год

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab
2	Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1b3b26f8-8de2-4bf9-84dc-d973299f7555
3	Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Система единиц для магнитных взаимодействий	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ec908c2f-7c98-4e5c-8a78-00776a0ae99a
4	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/eff1fc6e-a4f3-44dd-b41e-da9354b398dd
5	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/96ee8397-4381-4c44-8cb0-d05ced38e562

	Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель				
6	Решение задач "Направление вектора магнитной индукции"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2f8a2dd3-9df2-489c-8668-30f2336b2c43
7	Решение задач по теме "Сила Ампера"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/01d31heh-81fc-9136-h10e-13dh21
8	Решение задач по теме "Сила Лоренца"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h2h9f835-0bdf-487a-1773-984bd6
9	Повторительно-обобщающий урок	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e32bd478-c3cb-8655-bcb7-cdd3eb
10	Контрольная работа по теме «Магнитное поле тока»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5bdd7dfc-94hf-6c54-d87f-bee858
11	Открытие электромагнитной индукции	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/60ff66h1-cdb9-0fb4-41f5-a39cch
12	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/bhchd220-429c-7d19-48d8-1hff20

13	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/89a6d494-6156-4bbd-a65a-c0a8aa04c418
14	Решение задач "Электромагнитная индукция"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/43eb8d8b-e435-4dd5-8b52-1c3a9ef8def1
15	Самоиндукция. Индуктивность	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4746062d-9a97-4d96-a74b-c81be734b70b
16	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h2h9f835-0bdf-487a-1773-984bd6
17	Энергия магнитного поля тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f23298be-0540-4f53-bb41-b216b3402c0b
18	Решение задач "Самоиндукция и энергия магнитного поля"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5e3abde7-0b95-43c9-af21-e84067820818
19	Контрольная работа по теме «Электромагнитная индукция»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/33cd992a-c0eb-4d03-a55d-b321f9b06c4a
20	Магнитная проницаемость- характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/36e37d9c-35hb-e180-21bh-0d24h9

21	Объяснение пара- и диамагнетизма	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4h5f7493-9702-03af-d484-0c5cb9
22	Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1h7fdh21-aede-2593-53a2-078ef5
23	Зачет по теме «Электромагнитная индукция»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fdb3hh33-6933-7069-fb9f-0514b0
24	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6bb96hh8-a1ha-8004-e490-9efe09
25	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5a6e398e-8h6f-99f5-221d-36b5h5
26	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d1hb15b6-c497-a880-hhf3-3f25hf
27	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/098d1h1c-faf4-a8f0-h040-746a14
28	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a54ca00h-c600-bd40-ahе3-473a00

29	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e87ff560-6d82-hf13-42hd-582203
30	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0d86e0aa-f130-acf8-34fd-b2ecdd
31	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0a5528cc-0e65-8c95-1274-6f5561
32	Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e
33	Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ed0b9ecc-eb45-479d-be06-687b2bb9a4f1
34	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h2h9f835-0bdf-487a-1773-984bd6
35	Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/db48d2f5-e664-4817-a5a8-001724e1ab27

36	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращение энергии	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9c9273hc-d171-6705-16b7-be4h53
37	Решение задач "Колебания"	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3053865e-7614-6ba4-hf4h-0h3ed5
38	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/da822ch3-hhd0-8cb7-0418-7de379
39	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1bh41fd0-hca8-59d4-52e9-h88596
40	Повторительно-обобщающий урок	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c3ef880c-7457-14h2-d4cc-11chd5
41	Самостоятельная работа по теме «Свободные механические колебания»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9h874d02-6416-5e14-c932-h3b1b7
42	Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/18a57765-9616-4f71-98b6-9ca3316fdeb0 https://lesson.edu.ru/lesson/a04a5662-79b3-4175-8a69-d54204cd3274

43	Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующее значения силы тока и напряжения	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/98d9hbd3-cb69-29c6-8a5f-c303hh
44	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c6862h5h-8e58-3a9a-9h9h-51252c
45	Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5efh0998-613a-1cdb-1h8d-26b299
46	Решение задач по теме «Колебательный контур»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a6b012b2-f5a7-422c-8894-a015b59671d6
47	Закон Ома для цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f525e085-fhb5-e7fa-fbc7-509ae2
48	Решение задач «Переменный ток»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/dba2dhc0-89e5-038e-f3cb-d52020
49	Мощность в цепи переменного тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/58f91h41-f052-a77d-4ffb-042ddc
50	Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b3e2h41d-2cf8-ad9h-8h4b-cd58cb

51	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e3f9d326-6d81-3e12-e24d-a438df
52	Контрольная работа по теме «Переменный ток»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5b16a17h-3c8e-7051-ba33-808718
53	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e19b08ec-dfcb-a6e7-791h-0bh92f
54	Трансформатор. Выпрямление переменного тока	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fd5abha2-8305-514a-c2bh-e2674d
55	Трёхфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/15213eeh-ba74-4h15-05dd-77a722
56	Асинхронный электродвигателей. Трёхфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/35e2857f-3bf8-43a5-6765-be49e3
57	Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/bh2662b8-1d4a-5h23-a410-4728ac

58	Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/45c6f68c-95b6-4899-a2d0-b1fc7259da73
59	Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d9c24dda-4db0-4680-a468-54ad904d3597
60	Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/52ea79ad-2fe2-40f9-a1f0-9d97c6bf7a0e
61	Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1074faa3-4d8b-8503-e7a4-h2638e
62	Тест по теме «Механические волны»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ha756ha8-h238-3d7a-565d-dhhfa6
63	Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7913a5d5-a85e-8334-ecc7-c72h74

64	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/40078189-df39-4175-9fbb-629936aa6007
65	Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0d409867-9c5e-45dd-829f-794cb728760a
66	Изобретение радио А.С. Поповым. Принцип радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7dbe3376-2511-4792-b66b-ea6dbd02d20b
67	Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9c52e6df-ac91-7883-fh1b-38a35a
68	Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c0e7b86c-c183-702h-e3a0-ab9d46
69	Решение задач по теме «Электромагнитные волны»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/15hebcca-3h0f-aaf6-637b-998aca
70	Контрольная работа по теме «Электромагнитные волны»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e691c6f3-3fd5-2aa3-hdha-e44873
71	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h6cd430e-3h51-9ecb-f995-6e662b

72	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a23eaa9f-hd1f-h957-8f56-686701
73	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/100d2ff4-3ff9-d53e-d8f8-d3efc8
74	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e6e058h1-901f-b653-a67h-718e4h
75	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/848b03h4-65b7-deed-9h03-0ffb68
76	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Отражение света. Фотометрия. Сила света	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5dae2074-3342-4730-87c4-bab7902220a4
77	Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/df3hcf8d-c501-3127-9e52-95dbd0
78	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9fb71a72-04c2-1f10-behb-2597c2

79	Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1h1c9h32-0328-78ad-5311-9h8bb8
80	Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/de4d3ff8-a15b-4de0-a7ec-32a172453bad https://lesson.edu.ru/lesson/0eadc9bc-df68-4d88-a8ff-bc70bf2ed341
81	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/cb45bf4d-9c65-ef49-6044-9cd078
82	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/27c714e0-cbda-48b1-84b3-4f6754fe6413
83	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/97cb3a06-1893-4ac9-bb43-02f527319219
84	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ba41ch1-f9e0-54e2-3629-4050fb
85	Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»	1	1		Библиотека ЦОК

					https://lesson.edu.ru/lesson/df20h17b-34hd-947d-29h1-c4hf7a
86	Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/082e70h2-6hce-c24b-7700-9de976
87	Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/hfc55fe2-b8c2-c533-h390-4691b7
88	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b988aa8b-h261-38a9-had4-7e9469
89	Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f116b532-ead2-4ab2-b68a-352bf8058e31
90	Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2d219692-8259-4faf-b11a-2e48d8b487e1
91	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121
92	Контрольная работа по теме «Световые волны»	1	1		Библиотека ЦОК

					https://lesson.edu.ru/lesson/1a46a8c9-c5d6-7842-7b76-067731
93	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b333d927-44aa-a48a-93f7-6ca7b1
94	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4b7e6ad5-b4db-648h-53dh-766664
95	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ca7e0353-3ac1-bee4-e710-e3ccf6
96	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c1530bhc-5f86-h5f0-be7b-845c17
97	Виды излучений. Источники света	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/hahcf7ff-53b8-h9e5-e58b-e3h589
98	Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/dea5h431-51h7-a0dc-32b8-fd31f7
99	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/374732a3-98e5-b2c3-0340-ed98d4
100	Шкала электромагнитных излучений	1			Библиотека ЦОК

					https://lesson.edu.ru/lesson/218h44c6-0e45-3bd9-hc0d-849864
101	Зачет по теме «Оптика»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f77483h7-6b52-3he8-4a48-144h83
102	Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e8c2ch28-d2f6-f9h8-d362-b3d442
103	Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Энергия в релятивистской механике	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/42e25f5d-3e4b-4090-80b3-2cca2fae90aa
104	Относительность расстояний. Относительность промежутков времени.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/88254f04-54f3-40fc-be6a-ab865e7fad28
105	Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/90ff202e-3586-f178-b450-3ab50a
106	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f3823c52-d4d5-4445-82ea-67241847dcc3
107	Фотоны. Применение явления фотоэффекта	1			Библиотека ЦОК

					https://lesson.edu.ru/lesson/7fe7dc51-3ceb-4c2c-b167-e6990568868a
108	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6d451c14-dbc1-4163-9831-8ef5dd26b0a0
109	Давление света. Химическое действие света	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a799bcf0-0a3c-44aa-8985-840db0f02a78
110	Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d8hh16fe-8h75-b9ff-f67d-03df40
111	Решение задач «Квантовая физика»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5fdfc04a-9329-fbf4-06eb-3444f1
112	Повторительно-обобщающий урок	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6446a4hb-1632-h532-5df1-93bad0
113	Контрольная работа по теме «Световые кванты. СТО»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/28ch204b-0c03-d5e7-fdff-heh0b8
114	Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/27193843-ahaa-e9ba-c3d4-30c95f
115	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/970660f2-c31e-48f5-b2f6-ebc59cabf826

116	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e1799a2f-ac92-44e7-a484-2abcafa47281
117	Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e1799a2f-ac92-44e7-a484-2abcafa47281
118	Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b3de9deb-c54d-41db-910f-f6cef349ad87
119	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/67a5e74d-7347-551e-3605-6hc7h1
120	Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света - лазеры	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7bc66cfa-hce5-3d3d-d9b5-951962
121	Повторение по теме «Строение атома»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2153757d-3e6f-b9a1-7cb9-fc55a5
122	Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4f179f30-c88e-4392-b561-d71a0638d388
123	Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма излучения. Радиоактивные превращения	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/05h63d96-5d80-7685-a130-cb4318

124	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/42e8h25c-51ef-50cd-794b-f42h54
125	Закон радиоактивного распада. Период полураспада	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a33f0289-fc13-475c-9003-611ac290d0b5
126	Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6ada1eca-22a7-h30f-bc61-ac1ee1
127	Открытие нейтрона. Строение атомного ядра	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5a24dh36-fe48-f3d6-51ch-a7c555
128	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/426b34hh-2492-7e3a-f2af-0h70hc
129	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a114f8e2-35be-07b1-145h-92bhf6
130	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4edd0754-9b4f-459b-acc2-221a6d76e9d2
131	Ядерный реактор	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ce69233-8863-4b35-8c7d-a8af70fccc2b

132	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6cb7ee54-9044-c007-9c45-70e00f
133	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2f420c01-7b24-3c56-67f2-3430cd
134	Контрольная работа по теме «Атомное ядро»	1	1		Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0539eeh6-6cb2-8abc-819f-321c47
135	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/hb4c180e-6928-34h4-d184-7d3766
136	Распад нейтрона. Открытие нейтрино.	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/50992c68-221a-2f16-3088-56ff82
137	Промежуточные бозоны-переносчики слабых взаимодействий. Сколько существуют элементарные частицы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/84ca6bah-4h07-18aa-1c21-1b0ccc
138	Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/aa7bf8dc-3b78-35a2-8596-57d8a3
139	Повторительно-обобщающий урок по теме «Световые кванты»	1			Библиотека ЦОК

					https://lesson.edu.ru/lesson/c5216d6d-a5e2-e352-82ce-62ace8
140	Повторительно-обобщающий урок по теме «Физика атомного ядра»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ff44e3a5-f8h9-9727-3hd4-e70h0f
141	Повторительно-обобщающий урок по теме «Элементарные частицы»	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/233fd410-801h-fece-5148-6a110d
142	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1f35c236-2171-7f76-1838-e6hfcc
143	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7a598f0h-11h1-h466-5b12-9eh57d
144	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ebe5h3h1-h540-7836-2c42-e9dcf7
145	Лабораторный практикум	1		1	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/8hb41a43-4121-59b2-ab1h-be8b85
146	Общие характеристики планет	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0bd49c53-ba3a-73bd-e2b9-3079ed

147	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1eed1he4-ah66-795h-b613-97dae2
148	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b783fbef-92b0-b694-dfd2-41cf3a
149	Планеты земной группы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4d9h1669-c0h2-591a-feah-b82deb
150	Планеты земной группы	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/58cab26h-dh98-h6bb-0299-53c80e
151	Далекие планеты	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/63b7dhbh-014a-ha70-h11c-f358he
152	Далекие планеты	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4ha4b64b-798b-cfe4-cd28-e0069d
153	Солнце и звезды	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fb45b66c-1b12-dc0d-dad4-af4f5c
154	Солнце и звезды	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/60fe56h4-2a26-da41-672b-e71680

155	Строение и эволюция Вселенной	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/75h9ce5b-823e-f0ef-baf7-de952b
156	Строение и эволюция Вселенной	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a8f98d2b-050e-h3h9-47h9-220bdc
157	Единая физическая картина мира	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/hd7c2417-fb6f-9hc0-7efh-9c91c3
158	Физика и научно-техническая революция	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/41fbh3ad-4433-1a48-a0de-cbfa61
159	Повторение по теме Электродинамика	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/h7cc1aee-8f32-c8h4-75hb-c74da0
160	Повторение по теме Электромагнитные колебания	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b62d00b2-5ch3-1cca-2a65-ch8bbc
161	Повторение по теме Электромагнитные волны	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/8ab332bd-c7cc-a0h4-db16-97f482
162	Повторение по теме Геометрическая оптика	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a0be1cb7-aaf4-ehc9-41ec-h22485

163	Повторение по теме Волновая оптика	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f06h1hb4-0ab6-40f5-4a12-7cb37f
164	Повторение по теме Атомная физика	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0f6a0193-1ff0-f3h3-caae-38e9e0
165	Решение заданий в формате ЕГЭ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/62dbafdc-7913-bab5-2afe-22c869
166	Решение заданий в формате ЕГЭ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7a54760h-8aee-724d-728h-9625fb
167	Решение заданий в формате ЕГЭ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/088cdd97-a5cb-b740-b567-8298c9
168	Решение заданий в формате ЕГЭ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2c7964af-d461-e2a6-ach6-ec4104
169	Решение заданий в формате ЕГЭ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/84d83497-c758-abca-55hb-ba85b3
170	Решение заданий в формате ЕГЭ	1			Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/70hbf372-1ee8-d30a-4h0a-6cef7e

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	170	9	20
-------------------------------------	-----	---	----

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- 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. Колебания и волны, 11 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»
- Физика. Оптика. Квантовая физика, 11 класс/ Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Физика. 10 класс. Методическое пособие к учебнику Мякишева Г. Я./Шаталина А. В., корпорация "Российский учебник" «Издательство «Дрофа»»

- Физика. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Мякишева Г. Я./Шаталина А. В., корпорация "Российский учебник" «Издательство «Дрофа»»
- Физика: 10-й класс: Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы/Кирик Л. А., «Издательство «Илекса»»
- Физика: 11-й класс: Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы/Кирик Л. А., «Издательство «Илекса»»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru>

Каталог цифрового образовательного контента <https://educont.ru>