

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

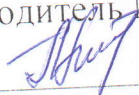
Министерство просвещения, науки и по делам молодежи КБР

Урванский муниципальный район

МКОУ СОШ с.п. Псынабо

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

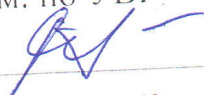


Балчугова А.Л.

Протокол №1
от «28» августа 2023г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. по УВР



Шугушхова Р.Б.

Приказ №1
от «28» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

**Директор МКОУ СОШ
с.Псынабо**



Исуюва И.Х.

Приказ №238
от «28» августа 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2911264)

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

Псынабо 2023

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство просвещения, науки и по делам молодежи КБР

Урванский муниципальный район

МКОУ СОШ с.п. Псынабо

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

Балчугова А.Л.
Протокол №1
от «28» августа 2023г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. по УВР

Шугушхова Р.Б.
Приказ №1
от «28» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

**Директор МКОУ СОШ
с.Псынабо**

Теувова И.Х.
Приказ №238
от «28» августа 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2911264)

учебного предмета «Физика. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

Псынабо 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы. Программа по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне. Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физикотехническим и инженерным специальностям. В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научнометодологической 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 материальнотехническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование. Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений. Лабораторное оборудование для ученических практических*

работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий. Основными целями изучения физики в общем образовании являются: формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей; развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям; формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики; формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств; формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении. Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования: приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики; формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера; понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду; овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата; создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности; развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой. В соответствии с требованиями ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планирующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля. На изучение физики (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования отводится 238 часов: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 102 часов (3 часа в неделю). Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных и практических работ является рекомендованным, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ 10 КЛАСС

Раздел 1. Научный метод познания природы.

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике. Способы измерения физических величин

(аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов. Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

Раздел 2. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки. Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерённые 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 $F_{тр}(N)$. 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: кранштейн, строительный кран, решётчатые конструкции. Демонстрации. Условия равновесия. Виды равновесия. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. Конструирование кранштейнов и расчёт сил упругости. Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях. Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии. Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках. Демонстрации. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Измерение мощности силы. Изменение энергии тела при совершении работы. Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости. Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Измерение импульса тела по тормозному пути. Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги. Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы. Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии. Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути. Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения. Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного

теплового движения её частиц. Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов. Демонстрации. Модели движения частиц вещества. Модель броуновского движения. Видеоролик с записью реального броуновского движения. Диффузия жидкостей. Модель опыта Штерна. Притяжение молекул. Модели кристаллических решёток. Наблюдение и исследование изопроцессов. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой. Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории). Изучение изохорного процесса. Изучение изобарного процесса. Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы. Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура. Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды. Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии. Демонстрации. Изменение температуры при адиабатическом расширении. Воздушное огниво. Сравнение удельных теплоёмкостей веществ. Способы изменения внутренней энергии. Исследование адиабатного процесса. Компьютерные модели тепловых двигателей. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Измерение удельной теплоёмкости. Исследование процесса остывания вещества. Исследование адиабатного процесса. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне). Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы. Демонстрации. Тепловое расширение. Свойства насыщенных паров. Кипение. Кипение при пониженном давлении. Измерение силы поверхностного натяжения. Опыты с мыльными плёнками. Смачивание. Капиллярные явления. Модели неньютоновской жидкости. Способы измерения влажности. Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества. Виды деформаций. Наблюдение малых деформаций. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Изучение закономерностей испарения жидкостей. Измерение удельной теплоты плавления льда. Изучение свойств насыщенных паров. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении. Измерение коэффициента поверхностного натяжения. Измерение модуля Юнга. Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Принцип суперпозиции электрических полей. Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа. Демонстрации. Устройство и принцип действия электрометра. Электрическое поле заряженных шариков. Электрическое поле двух заряженных пластин. Модель электростатического генератора (Ван де Граафа). Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости. Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Зарядка и разрядка конденсатора через резистор. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Оценка сил взаимодействия заряженных тел. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор. Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов. Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС $\mathcal{E}$. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока. Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии. Демонстрации. Измерение силы тока и напряжения. Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода. Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала. Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении. Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления. Способы соединения источников тока, ЭДС батарей. Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи. Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум. Исследование смешанного соединения резисторов. Измерение удельного сопротивления проводников. Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра). Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании. Исследование разности

потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи. Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства 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.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ в 11 классе.

Электродинамика (17 часов)

Магнитное поле. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток.

Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Идеи теории Максвелла. Электромагнитное поле.

Демонстрации.

Взаимодействие проводников с током.

Опыт Эрстеда.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Магнитное поле прямого тока катушки с током.

Отклонение электронного пучка в магнитном поле.

Электромагнитная индукция.

Магнитное поле тока смещения.

Лабораторные работы.

Наблюдение действия магнитного поля на ток

Изучение явления электромагнитной индукции.

Колебания и волны (26 часов)

Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период, фаза колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Автоколебания. Резонанс.

Волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение гармонической волны.

Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Радио. Телевидение.

Демонстрации

Магнитное взаимодействие токов.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Магнитная запись звука.

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока.

Генератор переменного тока.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Отражение и преломление электромагнитных волн.

Лабораторные работы

Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Оптика (26 часов)

Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практические применения. Законы распространения света. Оптические приборы. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон преломления света. Призма. Дисперсия света. Формула тонкой линзы. Получение изображения с Помощью линзы.

Демонстрации

Интерференция света.

Дифракция света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решетки.

Поляризация света.

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.

Оптические приборы

Получение изображения линзой.

Лабораторные работы

Измерение показателя преломления стекла.

Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

Квантовая физика (23 часа)

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Демонстрации

Фотоэффект.

Линейчатые спектры излучения.

Лазер.

Счетчик ионизирующих частиц.

Лабораторные работы

Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Физика и методы научного познания (2 часа)

Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

Повторение (резерв свободного учебного времени) - 8 часов

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 учебноисследовательской 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 учебноисследовательской 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.

11 класс.

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;

- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты (на базовом уровне):

1) в познавательной сфере:

- давать определения изученным понятиям;
- называть основные положения изученных теорий и гипотез;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык физики;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
- структурировать изученный материал;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
- применять приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного

использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- 2) в ценностно-ориентационной сфере – анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;
- 3) в трудовой сфере – проводить физический эксперимент;
- 4) в сфере физической культуры – оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС (136 часов)

№п.п.	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ	4			
2	Раздел 2. Механика	29	3		
2.1	Кинематика.	8	1		
2.2	Динамика	8	1		
2.3	Законы сохранения в механике.	9	1		
2.4	Статика	4			
3	Раздел 3. Молекулярная физика. Основы термодинамики.	42	3		
3.1	Основы МКТ	12	1		
3.2	Термодинамика. Тепловые машины	18	1		
3.3	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	12	1		
4	Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	47	2		

4.1	Электрическое поле	21	1		
4.2	Законы постоянного тока	21	1		
4.3	Электрический ток в различных средах	5			
5	Раздел 5. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	11			
6	Резерв	3			
	Итого:	136	8		

11 КЛАСС (102 часа – 3 часа в неделю)

№	Наименование разделов и тем	Учебные часы	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
1	Электродинамика	17	1	2
2	Колебания и волны	26	2	1
3	Оптика	26	1	3
4	Квантовая физика	23	1	1
5	Физика и методы научного познания	2		
6	Повторение. Решение заданий ЕГЭ	8		
	Итого	102	5	7

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

по физике (10 класс)

№ урока	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронно-цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ	4				
1	Инструктаж по ТБ. Физика – фундаментальная наука о природе.	1				
2	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	1				
3	Абсолютная и относительная	1				

	погрешности измерений физических величин.					
4	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1				
	Механика	32				
	Кинематика точки и твердого тела	8				
5	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики .	1				
6	Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат.	1				
7	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения. Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	1				
8	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.	1				
9	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением.	1				
10	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени и их графики.	1				
11	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центробежное и полное ускорение	1				
12	Контрольная работа по теме «Кинематика точки и твердого тела»	1	1			
	Законы динамики Ньютона. Статика.	12				
13	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1				
14	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса.	1				
15	Взаимодействие тел. Третий закон	1				

	Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона					
16	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести и ускорение свободного падения	1				
17	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера.	1				
18	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1				
19	Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды.	1				
20	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда. Абсолютно твердое тело.	1				
21	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1				
22	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	1				
23	Решение задач	1				
24	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1	1			
	Законы сохранения в механике	9				
25	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	1				
26	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	1				
27	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1				
28	Решение задач	1				
29	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1				
30	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	1				
31	Потенциальные и непотенциальные	1				

	силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии					
32	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1				
33	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1	1			
	Молекулярная физика и термодинамика	42				
	Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	12				
34	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1				
35	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.	1				
36	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадр	1				
37	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия. Решение задач	1				
38	Идеальный газ. Газовые законы	1				
39	Уравнение Менделеева - Клапейрона. Решение задач	1				
40	Абсолютная температура. Закон Дальтона	1				
41	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	1				
42	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1				
43	Основное уравнение МКТ. Решение задач	1				
44	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1				
45	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1	1			
46	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин,	1				

	описывающих её на микроскопическом уровне					
47	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1				
48	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	1				
49	Уравнение Менделеева - Клапейрона и выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	1				
50	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме	1				
51	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	1				
52	Конвекция, теплопроводность, излучение	1				
53	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива	1				
54	Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1				
55	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1				
56	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	1				
57	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1				
58	Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1				
59	Решение задач	1				
60	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1				
61	Решение задач	1				
62	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				
63	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	1	1			

64	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	1				
65	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	1				
66	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1				
67	Решение задач	1				
68	Твёрдое тело. Кристаллические и 1 аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1				
69	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1				
70	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1				
71	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Анггармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1				
72	Преобразование энергии в фазовых переходах	1				
73	Уравнение теплового баланса. Решение задач	1				
74	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1				
75	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	1			
76	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1				
77	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	1				
78	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Решение задач.	1				
79	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1				

80	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.	1				
81	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение.	1				
82	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.	1				
83	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.	1				
84	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	1				
85	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости.	1				
86	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1				
87	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1				
88	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	1				
89	Параллельное соединение конденсаторов	1				
90	Последовательное соединение конденсаторов	1				
91	Энергия заряженного конденсатора	1				
92	Решение задач	1				
93	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1				
94	Решение задач	1				
95	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				
96	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1	1			
97	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение и ЭДС	1				
98	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1				
99	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного	1				

	сечения.					
100	Удельное сопротивление вещества. Решение задач.	1				
101	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	1				
102	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Решение задач	1				
103	Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Решение задач.	1				
104	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1				
105	Решение задач	1				
106	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1				
107	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1				
108	Решение задач	1				
109	Мощность источника тока	1				
110	Короткое замыкание	1				
111	Конденсатор в цепи постоянного тока	1				
112	Решение задач	1				
113	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				
114	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				
115	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1				
116	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				
117	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1	1			
118	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1				
119	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1				
120	Электрический ток в газах. Плазма	1				
121	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1				
122	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы	1				
123	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и	1				

	<i>напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов"</i>					
124	Физический практикум по теме <i>"Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости"</i>	1				
125	Физический практикум по теме <i>"Измерение ускорения свободного падения"</i>	1				
126	Физический практикум по теме <i>"Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью"</i>	1				
127	Физический практикум по теме <i>"Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости"</i>	1				
128	Физический практикум по теме <i>"Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резинового образце, от их деформации"</i>	1				
129	Физический практикум по теме <i>"Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$"</i>	1				
130	Физический практикум по теме <i>"Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения"</i>	1				
131	Физический практикум по теме <i>"Измерение импульса тела по тормозному пути"</i>	1				
132	Физический практикум по теме <i>"Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории)"</i>	1				
133	Физический практикум по теме <i>"Исследование смешанного соединения резисторов"</i>	1				
134	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				
135	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1				
136	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1				

	Общее количество часов по программе	136	8			
--	-------------------------------------	-----	---	--	--	--

11 КЛАСС (102 часов – 3 часа в неделю)

№ урока	Тема урока	Коли честв о часов	Дата	
			Планируе мая	Фактическая
Электродинамика 17ч.				
1/1	Магнитное поле, его свойства.	1		
2/2	Магнитное поле постоянного электрического тока.	1		
3/3	Действие магнитного поля на проводник с током. Решение задач.	1		
4/4	Лабораторная работа №1: «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1		
5/5	Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель.	1		
6/6	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд. Решение задач.	1		
7/7	Входная контрольная работа	1		
8/8	Магнитные свойства вещества	1		

9/1	Явление электромагнитной индукции.	1		
10/2	Магнитный поток.	1		
11/3	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	1		
12/4	Закон электромагнитной индукции.	1		
13/5	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1		

14/6	Самоиндукция. Индуктивность.	1		
15/7	Лабораторная работа №2: «Изучение явления электромагнитной индукции».	1		
16/8	Электромагнитное поле.	1		
17/9	Контрольная работа №1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1		

Колебания и волны 26ч.

18/1	Свободные и вынужденные колебания Условия возникновения колебаний.	1		
19/2	Динамика колебательного движения	1		
20/3	Гармонические колебания	1		
21/4	Лабораторная работа №3: «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».	1		
22/5	Фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	1		
23/6	Вынужденные колебания. Резонанс.	1		
24/7	Решение задач	1		

25/1	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания	1		
26/2	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1		
27/3	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	1		
28/4	Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний.	1		
29/5	Переменный электрический ток	1		
30/6	Активное, емкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения.	1		

31/7	Решение задач.	1		
32/8	Контрольная работа №2 «Механические и электромагнитные колебания»	1		

33/1	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.	1		
34/2	Решение задач	1		
35/3	Производство и использование электрической энергии	1		
36/4	Передача электроэнергии.	1		

37/1	Механические волны. Распространение механических волн.	1		
38/2	Длина волны. Скорость волны.	1		
39/3	Звуковые волны. Звук.	1		

40/1	Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	1		
41/2	Принцип радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник.	1		
42/3	Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1		
43/4	Контрольная работа №3 «Механические и электромагнитные волны»	1		

Оптика 26ч.

44/1	Скорость света.	1		
45/2	Законы отражения света. Решение задач.	1		
46/3	Законы преломления света. Решение задач.	1		
47/4	Полное отражение.	1		
48/5	<i>Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»</i>	1		

49/6	Линза.	1		
50/7	Построение изображений, даваемых линзой.	1		
51/8	Формула линзы. Решение задач.	1		
52/9	<i>Лабораторная работа №5: «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».</i>	1		
53/10	Дисперсия света.	1		
54/11	Интерференция света.	1		
55/12	Дифракция света.	1		
56/13	Дифракционная решетка	1		
57/14	<i>Лабораторная работа №6: «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»</i>	1		
58/15	Поляризация света	1		
59/1	Контрольная работа №4 «Оптика. Световые волны.»	1		

60/1	Постулаты теории относительности.	1		
61/2	Релятивистский закон сложения скоростей.	1		
62/3	Зависимость энергии тела от скорости его движения. Релятивистская динамика.	1		
63/4	Связь между массой и энергией.	1		

64/1	Виды излучений	1		
65/2	Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров.	1		
66/3	Спектральный анализ. <i>Лабораторная работа №7: «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»</i>	1		
67/4	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.	1		
68/5	Рентгеновские лучи.	1		

69/6	Шкала электромагнитных излучений.	1		
------	-----------------------------------	---	--	--

Квантовая физика 23ч.

70/1	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.	1		
71/2	Фотоны.	1		
72/3	Решение задач.	1		
73/4	Применение фотоэффекта	1		
74/5	Решение задач.	1		

75/1	Строение атома. Опыт Резерфорда.	1		
76/2	Квантовые постулаты Бора.	1		
77/3	Испускание и поглощение света атомами.	1		
78/4	Лазеры.	1		

79/1	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1		
80/2	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения.	1		
81/3	Радиоактивные превращения. Изотопы.	1		
82/4	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	1		
83/5	Энергия связи атомных ядер.	1		
84/6	Закон радиоактивного распада.	1		
85/7	Ядерные реакции.	1		
86/8	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.	1		
87/9	Решение задач.	1		
88/10	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.	1		
89/11	Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.	1		

90/12	Контрольная работа №5 «Световые кванты. Физика атомного ядра»	1		
-------	--	---	--	--

91/1	Физика элементарных частиц.	1		
92/2	Обобщающий урок «Развитие представлений о строении и свойствах вещества»	1		

Физика и методы научного познания 2ч.

93/1	Единая физическая картина мира.	1		
94/2	Физика и научно-техническая революция.	1		

Повторение. Решение заданий ЕГЭ. 8ч.

95/1	Повторение и обобщение темы « Магнитное поле»	1		
96/2	Повторение и обобщение темы « Электромагнитная индукция»	1		
97/3	Повторение и обобщение темы « Механические колебания»	1		
98/4	Повторение и обобщение темы « Электромагнитные колебания»	1		
99/5	Повторение и обобщение темы « Механические волны»	1		
100/6	Повторение и обобщение темы « Электромагнитные волны» , « Механические волны»	1		
101/7	Повторение и обобщение темы « Геометрическая оптика», « Волновая оптика»	1		
102/8	Резерв	1		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Физика, 11 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение» • Физика, 10 класс/ Касьянов В.А., Общество с ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение» МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ Физика. Углубленный уровень. 10—11 классы : рабочая программа к линии УМК В. А. Касьянова: учебно-методическое пособие / В. А. Касьянов, И. Г. Власова. —М. : Дрофа 2 Физика. 10 кл. Углубленный уровень : учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа 3 Физика. 11 кл. Углубленный уровень : учебник / В.А. Касьянов. – 5-е изд., стереотип. – М. :Дрофа ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ 1 <http://nsportal.ru> - социальная сеть работников образования. 2 <http://markx.narod.ru/pic/> - физика в школе. 3 <http://festival.1september.ru/articles/> - фестиваль педагогических идей «Открытый урок». 4 <http://www.fizika.ru/> - сайт для учителей физики и их учеников. 5 <http://www.physics.ru/> - материалы по физике. 6 [www . ege .edu.ru](http://www.ege.edu.ru) - информационный портал ЕГЭ. 7 [http :// school - collection . edu . ru](http://school-collection.edu.ru) / - единая коллекция ЦОРО

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 726242342903868691666490759959119263676517201180

Владелец Теувова Ирина Хамидбиевна

Действителен с 12.09.2023 по 11.09.2024