**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа № 12 г. Томска**

**Утверждаю**

Директор МАОУ СОШ № 12 г. Томска

Шагаева Т.А.

«28» августа 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 008D9EC5FE6FDD054B228D413EFED73318 Владелец: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 12 Г. ТОМСКА

Действителен: с 24.04.2023 до 17.07.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ**

**НА УРОВЕНЬ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**(10-11 КЛАСС)**

Томск 2024

ПоЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Нормативно - правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г.№ 273-ФЗ (Ред. от 30.12.2021);
2. Приказ министерства просвещения РФ №993 от 16 ноября 2022 г. об утверждении ФОПОО
3. ФООП
4. Основная общеобразовательная программа основного общего образования МАОУ СОШ № 12 г. Томска, утверждена Приказом № 81/7 от 01.09.22.
5. Приказ Федеральный компонент государственного образовательного стандарта, утвержденный Приказом Минобразования РФ от 05 03 2004 года № 1089;
6. "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" СП 2.4.3648-20, утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. № 28;
7. Примерная рабочая программа основного общего образования «Физика». Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 27 сентября 2021 г. № 3/21.
8. Рабочая программа воспитания МАОУ СОШ №12 г. Томска (утверждена приказом директора от 01.09.2022г. № 81/2).

**Цели изучения учебного предмета Физика**

* 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.
* 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;
* — 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.
* освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоя- тельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
* понимание физических основ и принципов действия техни- ческих устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
* овладение методами самостоятельного планирования и про- ведения физических экспериментов, анализа и интерпрета- ции информации, определения достоверности полученного результата;
* создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.
* СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» (базовый УРОВЕНЬ)

В соответствии с ФГОС СОО физика является обязательным предметом на уровне среднего общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в объёме 136 ч за два года обучения по 2 ч в неделю в 10 и 11 классах. В тематическом планировании для 10 и 11 классов предполагаются резерв времени, который учитель может использовать по своему усмотрению, и повторительно-обобщающие уроки.

Любая рабочая программа должна полностью включать в себя содержание данной программы.

В отдельных случаях курс физики базового уровня может изучаться в объёме 204 ч за два года обучения (3 ч в неделю в 10 и 11 классах). В этом случае увеличивается не менее чем до 20 ч резервное время, которое используется учителем для   
изучения вопросов, тесно связанных с выбранным профилем обучения, и увеличивается учебная нагрузка, отводимая на   
изучение механики, молекулярной физики и электродинамики, за счёт расширения числа лабораторных работ исследовательского характера и уроков решения качественных и расчётных задач.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

**РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ**

Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе позна- ния природы. Эксперимент в физике.

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимо- сти физических законов. Принцип соответствия.

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

Демонстрации

Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

**РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА**

**Тема 1. Кинематика**

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная ско- рость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси си- стемы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.

Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.

Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Цен- тростремительное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спи- дометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

Демонстрации

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Преобразование движений с использованием простых механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

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

Измерение ускорения свободного падения.

Направление скорости при движении по окружности.

Ученический эксперимент, лабораторные работы1

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю.

Изучение движения шарика в вязкой жидкости.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

**Тема 2. Динамика**

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона.

Инерциальные системы отсчёта.

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела.

Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.

Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдо- го тела.

Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации

Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил. Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и паде-нии.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение движения бруска по наклонной плоскости.

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

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеюще- го ось вращения.

1 Здесь и далее приводится расширенный перечень лабораторных работ и опытов, из которого учитель делает выбор по своему ус- мотрению с учётом выбранного УМК и имеющегося оборудования.

**Тема 3. Законы сохранения в механике**

Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа силы. Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго де- формированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и не потенциальные силы. Связь работы не потенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: во- домёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

Демонстрации

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обрат- но.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

Исследование связи работы силы с изменением механиче- ской энергии тела на примере растяжения резинового жгута.

**РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

**Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории**

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Моде- ли строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры мо- лекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно- кинетической теории идеального газа. Абсолютная температу- ра как мера средней кинетической энергии теплового движе- ния частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые зако- ны. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством ве- щества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: тер- мометр, барометр.

Демонстрации

Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.

Опыты по диффузии жидкостей и газов.

Модель броуновского движения.

Модель опыта Штерна.

Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.

Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стен- ки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеально- го газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воз- духа в ней.

Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

**Тема 2. Основы термодинамики**

Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, из- лучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество тепло- ты при теплопередаче.

Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.

Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.

Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

Демонстрации

Изменение внутренней энергии тела при совершении ра- боты: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём тре- ния (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воз- душным огнивом).

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

* + - 1. Измерение удельной теплоёмкости.

**Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы**

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость темпера- туры кипения от давления.

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

Уравнение теплового баланса.

Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нано- технологии.

Демонстрации

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Измерение относительной влажности воздуха.

**РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**Тема 1. Электростатика**

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

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

Демонстрации

Устройство и принцип действия электрометра.

Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел.

Проводники в электростатическом поле.

Электростатическая защита.

Диэлектрики в электростатическом поле.

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

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Измерение электроёмкости конденсатора.

**Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах**

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.

Напряжение. Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока.

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

Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

Электролитическая диссоциация. Электролиз.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

Демонстрации

Измерение силы тока и напряжения.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и матери- ала.

Смешанное соединение проводников.

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

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение смешанного соединения резисторов.

Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления.

Наблюдение электролиза.

**МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ**

Изучение курса физики базового 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, гипо- теза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

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 (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водомёт и т. п.), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения со- временных материалов, в том числе наноматериалов, и нано- технологии, электростатическая защита, заземление электро- приборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

**РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип супер- позиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.

Магнитное поле проводника с током. Картина линий индуцции магнитного поля длинного прямого проводника и замкну- того кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Сила Ампера, её модуль и направление.

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

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора маг- нитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: по- стоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, уско- рители элементарных частиц, индукционная печь.

Демонстрации

Опыт Эрстеда.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Линии индукции магнитного поля.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения маг- нитного потока.

Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение магнитного поля катушки с током.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Исследование явления электромагнитной индукции.

**РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**Тема 1. Механические и электромагнитные колебания**

Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в по- вседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электро- передач.

Демонстрации

Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).

Наблюдение затухающих колебаний.

Исследование свойств вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.

Резонанс при последовательном соединении резистора, ка- тушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Исследование зависимости периода малых колебаний гру- за на нити от длины нити и массы груза.

Исследование переменного тока в цепи из последователь- но соединённых конденсатора, катушки и резистора.

**Тема 2. Механические и электромагнитные волны**

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.

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

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B, v в электро-

магнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.

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, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

Демонстрации

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Звуковой резонанс.

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

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

**Тема 3. Оптика**

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Пре- дельный угол полного внутреннего отражения.

Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

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

Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, теле- скоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид.

Демонстрации

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.

Полное внутреннее отражение. Модель световода.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение дифракции света.

Наблюдение дисперсии света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование свойств изображений в линзах.

Наблюдение дисперсии света.

**РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

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

**РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

**Тема 1. Элементы квантовой оптики**

Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.

Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света.

Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Светодиод.

Солнечная батарея.

**Тема 2. Строение атома**

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спек- тральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Наблюдение линейчатого спектра.

**Тема 3. Атомное ядро**

Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.

Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад.

Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

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

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

Элементарные частицы. Открытие позитрона.

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

Демонстрации

1. Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

1. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

**РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

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. Со- временные 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 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, Млечного Пути.

**ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ**

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роль и место физики и астрономии в современной научной кар- тине мира; 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 базового уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с кур- сами 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.

Математика: решение системы уравнений; тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс; основ- ное 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, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

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, предсказание землетрясений.

Технология: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Гражданское воспитание:**

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 школе и детско-юношеских организациях;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтёрской деятельности.

**Патриотическое воспитание:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам; достижениям российских учёных в области физики и технике. Духовно-нравственное воспитание:

сформированность нравственного сознания, этического по- ведения;

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.

**Эстетическое воспитание:**

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

**Трудовое воспитание:**

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.

**Экологическое воспитание:**

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.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы среднего общего образования по физике 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.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Универсальные познавательные 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 учеб- ных 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 результа- ты, 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 со- держания 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 фор- матах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Универсальные коммуникативные действия

**Общение:**

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

**Совместная деятельность:**

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 ко- манды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в раз- личных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Универсальные регулятивные действия

**Самоорганизация:**

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ста- вить 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:**

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.

Принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**В процессе изучения курса физики базового уровня в 10 классе ученик научится:**

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равно- мерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами со- стояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока;

описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинам;

описывать изученные электрические свойства вещества, электрические явления (процессы) и электрическую проводимость различных сред, используя физические величины:

электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, ЭДС, работа тока; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля—Ленца; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность по- лученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популяр- ной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

**В процессе изучения курса физики базового уровня в 11 классе ученик научится:**

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической кар- тины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики:

взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямо- линейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водо- рода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический за- ряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном кон- туре, заряд и сила тока в процессе гармонических электро- магнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физиче- скую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, ис- пользуя физические величины: скорость электромагнит- ных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл ис- пользуемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) примени- мости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность по- лученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популяр- ной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учё- ных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

использовать теоретические знания по физике в повседнев- ной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ро- лей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участни- ков группы в решение рассматриваемой проблемы.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

35

**КЛАСС (102 ч)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ (2 ч)** | | |  |  |
| Физика и методы научного познания (2 ч) | Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Экспериментв физике.  Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы приме- нимости физических законов. Принцип соответствия.  Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей | Работа в группе по подготовке коротких со- общений о роли и месте физики в практи- ческой деятельности людей.  Освоение основных приёмов работы с цифровой лабораторией по физике | Имеет представление о демонстрирации на примерах роли и места физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. | <http://www.metod-kopilka.ru> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тематический блок, тема | Основное содержание | Основные виды деятельности учащихся1 | Содержание воспитательного компонента | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
| **РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА (42 ч)** | | |  |  |
| Кинематика (15 ч) | Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. 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. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.  Свободное падение. Ускорение свободно- го падения.  Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период  и частота обращения. Центростремительное ускорение | Проведение эксперимента: изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости; исследование соотно- шения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении  с начальной скоростью, равной нулю; изучение движения шарика в вязкой жидкости. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спидометр, цепные и ремённые передачи движения; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием ос- новных формул кинематики.  Построение и анализ графиков зависимо- стей кинематических величин от времени. Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: равно- мерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движе- ние по окружности. | Мотивация изучаемого предмета.  Воспитание заинтересованности в научных знаниях. | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  УЧИ.РУ: <https://uchi.ru/> |

37

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Описание механического движения с ис- пользованием физических величин: координата, путь, перемещение, скорость, уско рение. Работа в группах при планировании, прове- дении и интерпретации результатов опытов  и анализе дополнительных источников ин- формации по теме |  |  |
| Динамика (20 ч) | Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.  Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для ма- териальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.  Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.  Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое тре- ние. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения.  Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.  Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.  Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела | Проведение эксперимента: исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации; изучение движения бруска по наклонной плоскости; исследование условий равновесия твёрдого тела, имею- щего ось вращения.  Объяснение особенностей равномерного и равноускоренного прямолинейного движе- ния, свободного падения тел, движения  по окружности на основе законов Ньютона, закона всемирного тяготения.  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как подшипники.  Объяснение движения искусственных спут- ников.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул дина- мики. |  | Физикон-лаб: [https://physicon.ru/eor-](https://physicon.ru/eor-list/1-vse-eor) [list/1-vse-eor](https://physicon.ru/eor-list/1-vse-eor) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|  |  | Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: инерция, взаимодействие тел.  Анализ физических процессов и явлений с использованием законов и принципов: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциаль ных систем отсчёта |  | School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |
| Законы сохранения в механике  (7 ч) | Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.  Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.  Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружи ны. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.  Потенциальные и непотенциальные  силы. Связь работы непотенциальных | Проведение эксперимента: изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников; исследо- вание связи работы силы с изменением ме- ханической энергии тела на примере растя- жения резинового жгута.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул динамики  и законов сохранения.  Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Механика» законы, закономерности и физические явления.  Описание механического движения  с использованием физических величин: |  | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  УЧИ.РУ: <https://uchi.ru/> |

39

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механи- ческой энергии.  Упругие и неупругие столкновения | импульс тела, кинетическая энергия, по- тенциальная энергия, механическая рабо- та, механическая мощность.  Анализ физических процессов и явлений  с использованием закона сохранения механической энергии, закона сохранения им- пульса.  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: водомёт, копёр, пружинный пистолет.  Объяснение движения ракет с опорой на изученные физические величины и законы механики.  Использование при подготовке сообщений о применении законов механики современ- ных информационных технологий для по- иска, структурирования, интерпретации  и представления информации, критический анализ получаемой информации |  |  |
| **РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА(28ч)** | | |  |  |
| Основы молекулярно- кинетической теории  (12 ч) | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. | Проведение эксперимента: определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления  и температуры воздуха в ней; исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.  Объяснение основных принципов действий т.у., таких как: термометр… | Воспитание готовности к  образованию, в том числе самообразованию | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  УЧИ.РУ:<https://uchi.ru/> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|  | Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Газовые законы. Уравнение Менделеева— Клапейрона. Закон Дальтона.  Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара | метр и барометр; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.  Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: диффузия, броуновское движение.  Описание тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, средняя кинетическая энер- гия хаотического движения молекул, сред- неквадратичная скорость молекул.  Анализ физических процессов и явлений с использованием молекулярно-кинетиче ской теории строения вещества, газовых  законов, связи средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием ос- новных положений МКТ, законов и формул молекулярной физики.  Работа в группах при планировании, прове- дении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников ин- формации по теме |  | School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |

41

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Основы термодинамики (10 ч) | Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество тепло- ты и работа. Внутренняя энергия одно- атомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.  Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.  Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.  Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Эколо гические проблемы теплоэнергетики | Проведение ученического эксперимента: измерение удельной теплоёмкости вещества. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.  Описание изученных свойств тел и тепловых явлений с использованием физических величин: давление газа, температура, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием ос- новных законов и формул термодинамики. Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Молекулярная физи- ка и термодинамика» законы, закономер- ности и физические явления.  Работа в группах при анализе дополнитель- ных источников информации по теме | Воспитание заинтересованности в  научных знаниях, стремление к  получению достоверной информации  о передовых достижениях и  открытиях мировой и отечественной | School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |
| Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы  (6 ч) | Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относи- тельная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. | Проведение эксперимента: измерение относительной влажности воздуха.  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: гигрометр и психрометр, калориметр; и условий их безопасного использования |  | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  УЧИ.РУ: <https://uchi.ru/> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|  | Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Су- блимация.  Уравнение теплового баланса | Описание принципов получения современ- ных материалов, в том числе наноматериалов.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием уравнения теплового баланса.  Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физи ческие явления по теме.  Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: деформация твёрдых тел, нагревание и охлаждение тел, изменение агрегатных состояний вещества и объяснение их на основе законов и формул молекулярной физики.  Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении зако- нов молекулярной физики и термодинамики в технике и технологиях |  |  |
| **РАЗДЕЛ 4.ЭЛЕКТРОДИНАМИКА(28ч)** | | |  |  |

43

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Электростатика (12 ч) | Электризация тел. Электрический за- ряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупрово дники. Закон сохранения электрическо го заряда.  Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Элек- трическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.  Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.  Проводники и диэлектрики в электроста- тическом поле. Диэлектрическая прони- цаемость.  Электроёмкость. Конденсатор. Электро- ёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора | Проведение эксперимента: измерение элек- троёмкости конденсатора.  Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: электроскоп, электрометр, элек- тростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер; и условий их безопасного применения в практической жизни.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электроста- тики.  Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физи ческие явления по теме «Электростатика». Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электризация тел, взаимодействие зарядов;  и объяснение их на основе законов и фор- мул электростатики.  Описание изученных свойств вещества  и электрических явлений с использованием физических величин. | Воспитание готовности к  образованию, в том числе  самообразованию. Воспитание  разумного потребителя электрической  энергии. Воспитание экологической  культуры.  Воспитание на примере личностей  ученых Д. Максвелла, А. С.Попова,  Э.Х.Ленца | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  УЧИ.РУ:<https://uchi.ru/> |

44

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тематический блок, тема | Основное содержание | Основные виды деятельности учащихся1 | Содержание воспитательного компонента | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|  |  | Анализ физических процессов и явлений с использованием физических законов: за-  кон сохранения электрического заряда, за- кон Кулона.  Работа в группах при анализе дополнительных источников информации и подготовке сообщений о проявлении законов электростатики в окружающей жизни и применении их в технике |  |  |
| Постоянный | Электрический ток. Условия существования электрического тока. | Проведение эксперимента: изучение сме- |  | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  УЧИ.РУ:<https://uchi.ru/>  School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |
| электрический ток. | Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. | шанного соединения резисторов; измере |  |  |
| Токи в различных |  | ние ЭДС источника тока и его внутрен- |  |  |
| средах | Напряжение. Закон Ома для участка | него сопротивления; наблюдение электро- |  |  |
| (16 ч) | цепи. | лиза. |  |  |
|  | Электрическое сопротивление. Удельное | Объяснение основных принципов действия |  |  |
|  | сопротивление вещества. Последователь | технических устройств и технологий, та- |  |  |
|  | ное, параллельное, смешанное соедине- | ких как: амперметр, вольтметр, реостат, |  |  |
|  | ние проводников. | источники тока, электронагревательные |  |  |
|  | Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. | приборы, электроосветительные приборы, |  |  |
|  | Мощность электрического тока | термометр сопротивления, вакуумный ди- |  |  |
|  |  | од, термисторы и фоторезисторы, полупро- |  |  |
|  | ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. | водниковый диод, гальваника; и условий |  |  |
|  | Закон Ома для полной (зам- | их безопасного применения в практической |  |  |
|  | кнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. | жизни. |  |  |
|  |  |  |  |  |

45

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.  Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.  Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.  Свойства p—n-перехода. Полупроводниковые приборы.  Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.  Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма  Резерв (2 ч) | Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием ос- новных законов и формул темы «Постоянный электрический ток».  Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока. Анализ электрических явлений и процес- сов в цепях постоянного тока с использованием законов: закон Ома, закономерности последовательного и параллельного соеди- нения проводников, закон Джоуля— Ленца. Описание  изученных свойств веществ и электрических явлений с использованием физических величин: электрический за- ряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, раз- ность потенциалов, ЭДС, работа тока, мощность тока.  Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении зако- нов постоянного тока |  |  |

Класс (102 ч)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| РАЗДЕЛ 4. Повторение ( 2 ч) ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 ч) | | |  |  |
| Магнитное поле. Электромагнитная индукция (21 ч) | Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов.  Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника  и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.  Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в одно- родном магнитном поле. Работа силы Лоренца.  Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.  Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.  Правило Ленца.  Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.  Энергия магнитного поля катушки с током.  Электромагнитное поле | Проведение эксперимента: изучение маг- нитного поля катушки с током; исследование действия постоянного магнита на рамку с током; исследование явления электро- магнитной индукции.  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных ча- стиц, индукционная печь; и условий их безопасного применения в практической жизни.  Решение расчётных задач на применение формул темы «Магнитное поле. Электро- магнитная индукция».  Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления темы «Магнитное поле.  Электромагнитная индукция». Определение направления вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.  Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: взаимо- |  | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  УЧИ.РУ:<https://uchi.ru/>  School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |

47

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | действие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на про водник с током и движущийся заряд.  Анализ электромагнитных явлений с ис- пользованием закона электромагнитной ин- дукции.  Описание изученных свойств веществ и электромагнитных явлений с использованием физических величин: индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электри-  ческого и магнитного полей |  |  |
| **РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (24 ч)** | | |  |  |
| Механические и электромагнитные колебания (9 ч) | Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические ко- лебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные элек- тромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колеба- тельном контуре. | Проведение эксперимента: исследование за- висимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза; ис- следование переменного тока в цепи из по- следовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач; и условий их безопасного применения в практической жизни.  Решение расчётных задач с явно заданной  физической моделью |  | УЧИ.РУ:<https://uchi.ru/>  School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Правило Ленца. | Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. | Энергия магнитного поля катушки с током. | Электромагнитное поле |
|  | Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.  Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.  Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни | новных законов и формул, описывающих механические и электромагнитные колебания.  Описание изученных механических и электромагнитных колебаний с использованием физических величин: период и частота колебаний, амплитуда и фаза колебаний, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний.  Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности, описывающие механические и электромагнитные колебания.  Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опы- тов, и анализе дополнительных источников информации по теме |  |  |
| Механические и электромагнитные волны  (5 ч) | Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные  и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.  Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. | Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь; и условий их безопасного применения в практической жизни. |  | School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) | |

49

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная  ориентация векторов E, B, v в электромагнитной волне.  Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.  Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.  Электромагнитное загрязнение окружаю- щей среды | Решение расчётных и качественных задач с опорой на изученные законы и закономерности, описывающие распространение механических и электромагнитных волн. Использование информационных техноло гий для поиска, структурирования, интерпретации  и представления информации при подготовке сообщений об использовании электромагнитных волн в технике.  Участие в дискуссии об электромагнитном загрязнении окружающей среды.  Работа в группах при планировании, прове- дении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников ин- формации по теме |  |  |
| Оптика (21 ч) | Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света. Отражение света. Законы отражения све- та. Построение изображений в плоском зеркале.  Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Пре- дельный угол полного внутреннего отражения.  Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. | Проведение эксперимента: наблюдение дис- персии света; измерение показателя пре-ломления стекла; исследование свойств изображений в линзах.  Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: очки, лупа, фотоаппарат, проек- ционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляроид; и условий их безопасного применения в практической жизни.  Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием ос- |  | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>  School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|  | Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построе ние изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой лин- зы. Увеличение, даваемое линзой.  Пределы применимости геометрической оптики.  Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.  Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.  Поляризация света | новных законов и формул геометрической оптики.  Построение и описание изображения, соз- даваемого плоским зеркалом, тонкой линзой.  Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поля- ризация света, дисперсия света.  Анализ оптических явлений с использова- нием законов: закон прямолинейного рас- пространения света, законы отражения света, законы преломления света.  Описание оптических явлений с использованием физических величин: фокусное рас- стояние и оптическая сила линзы |  |  |
| **РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (5 ч)** | | |  |  |
| Основы СТО  (5 ч) | Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. | Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Основы СТО».  Использование информационных технологий для поиска, структурирования, |  | School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |

51

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы.  Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя | интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о границах применимости классической механики и основах СТО |  |  |
| **РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (20 ч)** | | |  |  |
| Элементы квантовой оптики (10 ч) | Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.  Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фото- эффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фото- эффекта.  Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света | Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод; и условий их безопас- ного применения в практической жизни. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул квантовой оптики.  Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности кванто- вой оптики.  Распознавание физических явлений в учебных опытах: фотоэлектрический эффект, световое давление.  Описание изученных квантовых явлений и процессов с использованием физических  величин: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона | Поиск информации об  альтернативных источниках энергии,  работа в группах. Воспитание на  примере личностей ученых  А. Беккереля, М. Кюри, Э.  Резерфорда | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/> |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| Строение атома (4 ч) | Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.  Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.  Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуа- лизм.  Спонтанное и вынужденное излучение | Проведение эксперимента: наблюдение ли- нейчатого спектра.  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спек- троскоп, лазер, квантовый компьютер;  и условий их безопасного применения в практической жизни.  Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физи- ческие явления по теме «Строение атома». Распознавание физических явлений в учебных опытах: возникновение линейчатого спектра.  Анализ квантовых процессов и явлений с использованием постулатов Бора |  | School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |
| Атомное ядро (5 ч) | Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по опреде- лению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности  на живые организмы.  Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. | Проведение ученического эксперимента: исследование треков частиц (по готовым фотографиям).  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба; и условий их безопасного применения в практической жизни. |  | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/> |

53

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Заряд ядра. Массовое число ядра. Изо топы.  Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.  Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.  Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.  Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.  Элементарные частицы. Открытие позитрона.  Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.  Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира | Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физи- ческие явления по теме «Атомное ядро».  Распознавание физических явлений в учебных опытах и в окружающей жизни: естественная и искусственная радиоактивность. Описание изученных квантовых явлений и процессов с использованием физических величин: период полураспада, энергия связи атомных ядер.  Анализ процессов и явлений с использова- нием законов и постулатов: закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, за- кон радиоактивного распада.  Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов квантовой физики в технике и техноло гиях |  |  |
| **РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ (5 ч)** | | | | |
| Элементы астрофизики (7 ч) | Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.  Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. | Подготовка сообщений о методах получения научных астрономических знаний, от крытиях в современной астрономии.  Выполнение заданий, проверяющих владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризо- |  | УЧИ.РУ:<https://uchi.ru/>  School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тематический блок, тема** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся1** | **Содержание воспитательного компонента** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|  | 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 из- лучение.  Масштабная структура Вселенной. Мета- галактика.  Нерешённые проблемы астрономии | вать процессы, происходящие в звёздах,  в звёздных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звёзд и Вселенной.  Проведение наблюдений невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: ос- новные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.  Проведение наблюдений в телескоп Луны, планет, Млечного Пути |  |  |

55

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (4 ч)** | | |  |  |
| Систематизация | Роль физики и астрономии в экономической, | Участие в дискуссии о роли физики и | Воспитание готовности к  образовани, в том числе  самообразованию. | Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/> |
| и обобщение | технологической, социальной и | астрономии в различных сферах деятельно- |  |  |
| материала курса | этической сферах деятельности человека; | сти человека. |  |  |
| физики (4 ч) | роль и место физики и астрономии в со- | Подготовка сообщений о месте физической |  |  |
|  | временной научной картине мира; роль | картины мира в ряду современных пред- |  |  |
|  | физической теории в формировании | ставлений о природе. |  |  |
|  | представлений о физической картине ми- | Выполнение учебных заданий, демонстри- |  |  |
|  | ра, место физической картины мира в | рующих освоение основных понятий, физи- |  |  |
|  | общем ряду современных естественно-на | ческих величин и законов курса физики |  |  |
|  | учных представлений о природе | 10—11 классов |  |  |
| Итого (102ч) | | |  |  |

**Учебно - методическое обеспечение**

Учебник Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «Физика» классический курс. 10 класс» – Москва, Просвещение, 2020 г.

Учебник Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский «Физика» классический курс. 11 класс» – Москва, Просвещение, 2020 г.

**Учебно-методические пособия для учителя**

Сауров Ю. А. Физика. Поурочные разработки. 10 класс : пособие для общеобразоват. организаций / Ю. А. Сауров. — 3-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2015. — 272 с. — (Классический курс).

Марон, А.Е., Марон, Е.А. Опорные конспекты и дифференцированные задачи по физике: 10 класс. - М.: Просвещение, 2007 г.

Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов. Базовый и профильный уровни М.: Просвещение, 2017 г.

Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 10 класс О.И. Громцева М.: Экзамен, 2012 г.

Дидактические материалы Физика 10 класс А.Е.Марон, Е.А. Марон М.: Дрофа, 2011

Задачник по физике 9-11 класс А.П. Рымкевич М.: Дрофа, 2012 г.

## Электронные учебные пособия

1. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка
2. <http://fcior.edu.ru><http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМC)
3. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
4. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
5. ЦОР [https://www.yaklass.ru/p/fizika/10 и 11](https://www.yaklass.ru/p/fizika/10%20и%2011)
6. Библиотека видеоуроков: <https://interneturok.ru/>
7. УЧИ.РУ: <https://uchi.ru/>
8. Физикон-лаб: [https://physicon.ru/eor-](https://physicon.ru/eor-list/1-vse-eor) [list/1-vse-eor](https://physicon.ru/eor-list/1-vse-eor)
9. School – collection [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/)