

ПРИЛОЖЕНИЕ
к основной образовательной программе
среднего общего образования,
утверждённой приказом директора
Приказ № 162-ОД от 30.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
«ФИЗИКА»**

**пгт. Уральский
2023 г.**

Содержание учебного предмета «Физика»

10 класс

РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике.

Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости 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 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 свободного падения.

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

Технические устройства и практическое применение: спидометр, 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.

Учебный эксперимент, лабораторные работы

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 твёрдого 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 падении.

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, имеющего ось вращения.

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 деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.

Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

Демонстрации

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников.

Исследование связи работы силы с изменением механической 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. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро.

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. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, 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 стенки сосуда.

Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха 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, 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. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики.

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

Демонстрации

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.

Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).

Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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 температуры 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 нанотехнологии.

Демонстрации

Свойства насыщенных паров.

Кипение при пониженном давлении.

Способы измерения влажности.

Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.

Демонстрация кристаллов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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.

Емкость. Конденсатор. Емкость 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 емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

Измерение емкости 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.

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

Электронная проводимость твердых 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 материала.

Смешанное соединение проводников.

Прямое измерение электродвижущей силы. 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 электродвижущей силы 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, гипотеза, 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 другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

11 класс

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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 однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

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

Правило Ленца.

Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители 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 электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного 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 повседневной жизни.

Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

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, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

Исследование переменного тока в цепи из последовательно 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 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 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.

Колеблущееся 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. Предельный 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, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

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 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 дуализм.

Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда.

Определение длины волны лазера.

Наблюдение линейчатых спектров излучения.

Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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

Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы

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. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

Наблюдения 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 картине 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 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.

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

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, 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»

Личностные результаты

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

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

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

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

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

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

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

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки.

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

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

Предметные результаты

К концу обучения в **10 классе** предметные результаты на базовом уровне отражают сформированность у обучающихся умений:

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: равномерное 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 состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;

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 величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; 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, 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 полученного 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-популярной 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.

К концу обучения в **11 классе** предметные результаты на базовом уровне отражают сформированность у обучающихся умений:

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 картины 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: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых 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 Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, 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) применимости;

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 полученного 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-популярной 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 учёных-физиков в развитие науки, в 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.

Тематическое планирование по учебному предмету «Физика»

10 класс

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Физика и методы научного познания – 2 часа | | | | |
| 1 | Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира | 1 | Работа в группе по подготовке коротких сообщений о роли и месте физики в практической деятельности людей. Освоение основных приёмов работы с цифровой лабораторией по физике | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c32e2 |
| 2 | Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c33e6 |
| Итого по разделу - 2 часа | | | | |
| Механика – 18 часов | | | | |
| 3 | Механическое движение. Относительность механического движения. Перемещение, скорость, | 1 | Проведение эксперимента: · изучение неравномерного движения с целью | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3508 |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | ускорение | | | |
| 4 | Равномерное прямолинейное движение | 1 | определения мгновенной скорости; | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3620 |
| 5 | Равноускоренное прямолинейное движение | 1 | · исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю; | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c372e |
| 6 | Свободное падение. Ускорение свободного падения | 1 | · изучение движения шарика в вязкой жидкости. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c39cc |
| 7 | Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности | 1 | Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спидометр, цепные и ремённые передачи движения; и условий их безопасного использования в повседневной жизни. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3ada |
| 8 | Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона | 1 | Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных формул кинематики. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8 |
| 9 | Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки | 1 | Построение и анализ графиков зависимостей кинематических величин от времени. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3be8 |
| 10 | Третий закон Ньютона для материальных точек | 1 | Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3d00 |
| 11 | Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость | 1 | равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3e18 |
| 12 | Сила упругости. Закон Гука. Вес тела | 1 | Описание механического движения с использованием физических величин: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c3f76 |
| 13 | Сила трения. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе | 1 | Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c41a6 |
| 14 | Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c43d6 |
| 15 | Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса. | 1 | | |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | Реактивное движение | | | |
| 16 | Работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии | 1 | анализе дополнительных источников информации по теме. Проведение эксперимента: · исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации; | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4502 |
| 17 | Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли | 1 | · изучение движения бруска по наклонной плоскости; | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c461a |
| 18 | Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии | 1 | · исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. Объяснение особенностей равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, свободного падения тел, движения по окружности на основе законов Ньютона, закона всемирного тяготения. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c478c |
| 19 | Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута» | 1 | Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как подшипники. Объяснение движения искусственных спутников. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул динамики. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 20 | Контрольная работа по теме «Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике» | 1 | 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 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4b74 |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|----------|------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | | | <p>инерциальных систем отсчёта. Проведение эксперимента: изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников; исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул динамики и законов сохранения.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Механика» законы, закономерности и физические явления.</p> <p>Описание механического движения с использованием физических величин: - импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность.</p> <p>Анализ физических процессов и явлений с использованием закона сохранения механической энергии, закона сохранения импульса.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: водомёт, копёр, пружинный пистолет.</p> <p>Объяснение движения ракет с опорой на изученные физические величины и законы механики.</p> <p>Использование при подготовке сообщений</p> | |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | о применении законов механики современных информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации, критический анализ получаемой информации | |
| Итого по разделу - 18 часов | | | | |
| Молекулярная физика и термодинамика - 24 часа | | | | |
| 21 | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия | 1 | Проведение эксперимента: <ul style="list-style-type: none"> · 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 технических устройств, таких как: термометр 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 энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул. Анализ физических процессов и явлений с использованием молекулярно-кинетической теории строения вещества, | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4dc2 |
| 22 | Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 23 | Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 24 | Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 25 | Идеальный газ в МКТ. Основное уравнение МКТ | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c4fde |
| 26 | Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии движения молекул. Уравнение Менделеева-Клапейрона | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c511e |
| 27 | Закон Дальтона. Газовые законы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 28 | Лабораторная работа «Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 29 | Изопрцессы в идеальном газе и их графическое представление | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c570e |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 | Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа | 1 | газовых законов, связи средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных положений МКТ, | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5952 |
| 31 | Виды теплопередачи | 1 | законов и формул молекулярной физики. Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информации по теме. Проведение | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36 |
| 32 | Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Адиабатный процесс | 1 | ученического эксперимента: измерение удельной теплоёмкости вещества. Объяснение основных принципов действия технических устройств, | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5c36 |
| 33 | Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам | 1 | таких как: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер; и условий их безопасного использования | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c5efc |
| 34 | Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики | 1 | в повседневной жизни. Описание изученных свойств тел и тепловых явлений с использованием физических величин: | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6230 |
| 35 | Принцип действия и КПД тепловой машины | 1 | давление газа, температура, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c600a |
| 36 | Цикл Карно и его КПД | 1 | Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул термодинамики. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 37 | Экологические проблемы теплоэнергетики | 1 | Решение качественных задач с опорой на изученные в разделе «Молекулярная физика и термодинамика» законы, закономерности и физические явления. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 38 | Обобщающий урок «Молекулярная физика. Основы термодинамики» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6938 |
| 39 | Контрольная работа по теме «Молекулярная физика. Основы термодинамики» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6a50 |
| 40 | Парообразование и конденсация. Испарение и кипение | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c63b6 |
| 41 | Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c64d8 |
| 42 | Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c65f0 |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | кристаллы. Современные материалы | | Работа в группах при анализе дополнительных источников информации по теме | |
| 43 | Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация | 1 | Проведение эксперимента: измерение относительной влажности воздуха. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6708 |
| 44 | Уравнение теплового баланса | 1 | <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: гигрометр и психрометр, калориметр; и условий их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Описание принципов получения современных материалов, в том числе наноматериалов.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием уравнения теплового баланса.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме.</p> <p>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.</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов молекулярной физики и термодинамики в технике и</p> | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6820 |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | технологиях | |
| Итого по разделу - 24 часа | | | | |
| Электродинамика – 22 часа | | | | |
| 45 | Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов | 1 | <p>Проведение эксперимента: измерение электроёмкости конденсатора.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер; и условий их безопасного применения в практической жизни.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики.</p> <p>Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Электростатика».</p> <p>Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электризация тел, взаимодействие зарядов; и объяснение их на основе законов и формул электростатики.</p> <p>Описание изученных свойств вещества и электрических явлений с использованием физических величин: электрический заряд, напряжённость электрического поля, потенциал, разность потенциалов,</p> | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc |
| 46 | Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6bcc |
| 47 | Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6ce4 |
| 48 | Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6df2 |
| 49 | Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c6f00 |
| 50 | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7018 |
| 51 | Электроёмкость. Конденсатор | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7126 |
| 52 | Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c72c0 |
| 53 | Лабораторная работа "Измерение электроёмкости конденсатора" | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 54 | Принцип действия и применение конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера. Электростатическая защита. Заземление электроприборов | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 55 | Электрический ток, условия его | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ | |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | существования. Постоянный ток. Сила тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи | | электроёмкость. Анализ физических процессов и явлений с использованием физических законов: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона. | |
| 56 | Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов» | 1 | Работа в группах при анализе дополнительных источников информации и подготовке сообщений о проявлении законов электростатики в окружающей жизни и применении их в технике | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c74f0 |
| 57 | Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца | 1 | Проведение эксперимента: изучение смешанного соединения резисторов; измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления; наблюдение электролиза. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7838 |
| 58 | Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления» | 1 | Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника; и условий их безопасного применения в практической жизни. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c7ae0 |
| 59 | Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость | 1 | Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул темы «Постоянный электрический ток». | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 60 | Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков | 1 | Распознавание физических явлений в учебных опытах и окружающей жизни: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 61 | Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae |
| 62 | Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c82ba |
| 63 | Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c84ae |
| 64 | Электрические приборы и устройства и их | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | практическое применение. Правила техники безопасности | | магнитное действия тока. Анализ электрических явлений и процессов в цепях постоянного тока с использованием законов: закон Ома, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца. | 0с86fc |
| 65 | Обобщающий урок «Электродинамика» | 1 | Описание изученных свойств веществ и электрических явлений с использованием физических величин: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, мощность тока. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0с88be |
| 66 | Контрольная работа по теме «Электростатика. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах» | 1 | Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов постоянного тока в технике и технологиях | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0с8a8a |
| Итого по разделу - 22 часа | | | | |
| 67-68 | Резервный урок. | 2 | - | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0с8f6с |
| Резервное время - 2 часа (из них АКР – 2 часа) | | | | |
| Итого по программе - 68 часов | | | | |

**Тематическое планирование по учебному предмету «Физика»
11 класс**

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Электродинамика – 11 часов | | | | |
| 1 | Постоянные магниты и их взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции | 1 | Проведение эксперимента: · изучение магнитного поля катушки с током; · исследование действия постоянного магнита на рамку с током; · исследование явления электромагнитной индукции. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь; и условий их безопасного применения в практической жизни. Решение расчётных задач на применение формул темы «Магнитное поле. Электромагнитная 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: взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Анализ электромагнитных | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9778 |
| 2 | Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe |
| 3 | Лабораторная работа «Изучение магнитного поля катушки с током» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c98fe |
| 4 | Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Лабораторная работа «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9ac0 |
| 5 | Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0c9df4 |
| 6 | Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 7 | Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca150 |
| 8 | Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ca600 |
| 9 | Технические устройства и их применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | частиц, индукционная печь | | явлений с использованием закона электромагнитной индукции. | |
| 10 | Обобщающий урок «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 | Описание изученных свойств веществ и электромагнитных явлений с использованием физических величин: | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cab82 |
| 11 | Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 | индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cad58 |
| Итого по разделу - 11 часов | | | | |
| Колебания и волны – 24 часа | | | | |
| 12 | Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии | 1 | Проведение эксперимента: | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0caf06 |
| 13 | Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза» | 1 | · исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза; | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 14 | Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями | 1 | · исследование переменного тока в цепи из последовательно 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 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb820 |
| 15 | Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре | 1 | в практической жизни. Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cb9c4 |
| 16 | Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания | 1 | основных законов и формул, описывающих механические и электромагнитные колебания. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbb86 |
| 17 | Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного | 1 | Описание изученных механических и электромагнитных колебаний с использованием физических величин: | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cbd34 |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения | | период и частота колебаний, амплитуда и фаза колебаний, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний. | |
| 18 | Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии | 1 | Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности, описывающие механические и электромагнитные колебания. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 19 | Устройство и практическое применение электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач | 1 | Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов, и анализе дополнительных источников информации по теме | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc324 |
| 20 | Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни | 1 | 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. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 21 | Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны | 1 | Решение расчётных и качественных задач с опорой на изученные законы и закономерности, описывающие распространение механических и электромагнитных волн. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cca54 |
| 22 | Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука | 1 | Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений об использовании электромагнитных волн в технике. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccc0c |
| 23 | Электромагнитные волны, их свойства и скорость. Шкала электромагнитных волн | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ccfe0 |
| 24 | Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи. Радиолокация | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 25 | Контрольная работа «Колебания и волны» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cc6f8 |
| 26 | Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd350 |
| 27 | Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd4e0 |
| 28 | Преломление света. Полное внутреннее | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения | | Участие в дискуссии об электромагнитном загрязнении окружающей среды. | 0cd7f6 |
| 29 | Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла» | 1 | Работа в группах при планировании, проведении и интерпретации результатов опытов и анализе дополнительных источников информации по теме | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cd67a |
| 30 | Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы | 1 | Проведение эксперимента: наблюдение дисперсии света; измерение показателя преломления стекла; исследование свойств изображений в линзах. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cdd1e |
| 31 | Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах» | 1 | Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологий, таких как: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод; и условий их безопасного применения в практической жизни. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 32 | Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света» | 1 | Решение расчётных задач с явно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул геометрической оптики. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 33 | Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка | 1 | Построение и описание изображения, создаваемого плоским зеркалом, тонкой линзой. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0ced22 |
| 34 | Поперечность световых волн. Поляризация света | 1 | Распознавание физических явлений в опытах и окружающей жизни: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf02e |
| 35 | Оптические приборы и устройства и условия их безопасного применения | 1 | Анализ оптических явлений с использованием законов: закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | законы преломления света. Описание оптических явлений с использованием физических величин: фокусное расстояние и оптическая сила линзы | |
| Итого по разделу - 24 часа | | | | |
| Основы специальной теории относительности – 4 часа | | | | |
| 36 | Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности | 1 | Решение качественных задач с опорой на изученные законы физики, закономерности и «Основы СТО». Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления при подготовке сообщений о классической механике и основах СТО | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf862 |
| 37 | Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfa42 |
| 38 | Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом. Энергия покоя | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfc68 |
| 39 | Контрольная работа «Оптика. Основы специальной теории относительности» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cf6f0 |
| Квантовая физика – 15 часов | | | | |
| 40 | Фотоны. Формула Планка. Энергия и импульс фотона | 1 | 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 квантовой 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 Проведение эксперимента: | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cfe16 |
| 41 | Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А. Г. Столетова | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0cffc4 |
| 42 | Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d015e |
| 43 | Давление света. опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d04a6 |
| 44 | Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 45 | Решение задач по теме «Элементы квантовой оптики» | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0302 |
| 46 | Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома | | наблюдение линейчатого спектра. | 0d091a |
| 47 | Постулаты Бора | 1 | Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa |
| 48 | Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров | 1 | спектроскоп, лазер, квантовый компьютер; и условий их безопасного применения в практической жизни. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0afa |
| 49 | Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение | 1 | Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Строение атома». | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0ca8 |
| 50 | Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения | 1 | Распознавание физических явлений в учебных опытах: возникновение линейчатого спектра. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0fd2 |
| 51 | Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы | 1 | Анализ квантовых процессов и явлений с использованием постулатов Бора | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 52 | Открытие протона и нейтрона. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение | 1 | Проведение ученического эксперимента: исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Объяснение основных принципов действия технических устройств, | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1162 |
| 53 | Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Проблемы, перспективы, экологические аспекты ядерной энергетики | 1 | таких как: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба; и условий их безопасного применения в практической жизни. Решение качественных задач с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления по теме «Атомное ядро». | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d1356 |
| 54 | Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Круглый стол «Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира» | 1 | Распознавание физических явлений в учебных опытах и в окружающей жизни: естественная и искусственная радиоактивность. Описание изученных квантовых явлений и процессов с | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d0e38 |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | | <p>использованием физических величин: период полураспада, энергия связи атомных ядер.</p> <p>Анализ процессов и явлений с использованием законов и постулатов: закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада.</p> <p>Использование информационных технологий для поиска, структурирования, интерпретации и представления информации при подготовке сообщений о применении законов квантовой физики в технике и технологиях</p> | |
| Итого по разделу - 15 часов | | | | |
| Элементы астрономии и астрофизики – 7 часов | | | | |
| 55 | Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система | 1 | Подготовка сообщений о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 56 | Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд | 1 | Выполнение заданий, проверяющих владение основополагающими астрономическими | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 57 | Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд | 1 | понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звёзд и Вселенной. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 58 | Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Галактики. Чёрные дыры в ядрах галактик | 1 | Проведение наблюдений невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 59 | Вселенная. Разбегание галактик. Теория | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |

| № п/п | Тема урока | Кол-во академ. часов | Виды деятельности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | Большого взрыва. Реликтовое излучение. Метагалактика | | полушария и яркие звёзды. Проведение наблюдений в телескоп Луны, планет, Млечного Пути | |
| 60 | Нерешенные проблемы астрономии | 1 | Участие в дискуссии о роли физики и астрономии в различных сферах деятельности человека. | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 61 | Контрольная работа «Элементы астрономии и астрофизики» | 1 | Подготовка сообщений о месте физической картины мира в ряду современных представлений о природе. Выполнение учебных заданий, демонстрирующих освоение основных понятий, физических величин и законов курса физики | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| Итого по разделу - 7 часов | | | | |
| Обобщающее повторение – 2 часа | | | | |
| 62 | Обобщающий урок. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира | 1 | Выполнение учебных заданий, демонстрирующих освоение основных понятий, физических величин и законов курса физики | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| 63 | Обобщающий урок. Место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ |
| Итого по разделу - 2 часа | | | | |
| 64-66 | Резервный урок | 3 | - | - |
| Резервное время - 3 часа (из них АКР – 2 часа) | | | | |
| Итого по программе - 66 часов | | | | |