

Приложение
к основной образовательной
программе среднего общего
образования
МАОУ СОШ № 18

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика. Углубленный уровень»

Екатеринбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Раздел 1. Научный метод познания природы.

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физического воздействия.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Возможности измерения физических размеров (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные сенсорные системы).

Погрешность измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физического воздействия и процессов (материальная точка, твёрдое тело абсолютно, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока с помощью стандартных и цифровых измерительных приборов.
- Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерений физических величин с помощью компьютерных датчиков.

Раздел 2. Механика.

Тема 1. Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальных точек, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальных точек от времени и их графиков.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальных точек от времени и их графиков.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и период обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальных точек.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение окружающей среды, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

Демонстрации.

- Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.
- Способности исследования движений.
- Иллюстрация предельного перехода и измерения мгновенной скорости.
- Преобразование действий с использованием ориентиров.
- Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.
- Наблюдение за движением тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.
- Управление скоростью при движении по окружности.
- Преобразование угловой скорости в коробке передач.
- Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных сложных отчетах.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.
- Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.
- Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.
- Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).
- Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотез о прямой зависимости в зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.
- Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скорости.
- Изучите период обращения конического маятника по его параметрам.

Тема 2. Динамика.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилеи. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальных точек.

Третий закон Ньютона для материальных точек зрения.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения с высоты над поверхностью планеты и из географической широты. Движение небесных тел и их спутника. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе зависит от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации.

- Наблюдение за движением тел в инерциальных и неинерциальных условиях отсчёта.
- Принцип относительности.
- Получение двух баллонов или шаров разной массы одинаково с ускорением отсчета неинерциальной системы.
- Сравнение равнодействующей приложенной к телу силы с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.
- Равенство сил, возникших в результате взаимодействия тел.
- Измерение массы по взаимодействию.
- Невесомость.
- Вес тела при ускоренном подъёме и падении.
- Центробежные механизмы.
- Сравнение сил трения неожиданностей, качений и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение равнодействующей силы при перемещении бруска по наклонной плоскости.
- Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданном расстоянии от его массы.
- Исследование зависит от силы упругости, возникающей в пружине и резиновом образце, от их деформации.
- Изучение системы движения тел, связи нитью, перекинутой через легкий блок.
- Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента в зависимости от $F_{тр} (N)$.
- Изучите движение бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.
- Изучение двигательной нагрузки на валу с трением.

Тема 3. Статика твёрдого тела.

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент относительно силы ветра. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия тела.

Сильное, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

Демонстрации.

- Условия равновесия.
- Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Условия исследования равновесия твёрдого тела, белый ось смарт.
- Конструирование кронштейнов и расчёт силы упругости.
- Изучение устойчивости твёрдого тела, живописной площади опор.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр массовых систем материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульсы силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работайте с небольшими мощностями и на простых условиях. Графическое представление работы силы.

Мощность.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об сохранении кинетической энергии материальных точек.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле внешнего шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением энергетических систем тел. Закон сохранения экологической энергии.

Упругие и неупругие происходят.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как закон сохранения химической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракеты, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Демонстрации.

- Закон сохранения импульса.
- Реактивное движение.
- Измерение мощности силы.
- Изменение энергии тела при совершенстве работы.
- Взаимные явления кинетической и надежной энергии при действии на тело силы, силы и упругости.
- Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение импульса тела по тормозному пути.
- Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и силы тяги.
- Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.
- Исследование сохранения импульса при упругом внешнем виде.
- Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.
- Сравнение изменений безопасной энергии пружины с работой силы трения.

- Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их экспериментальное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Важен характер движения и взаимодействие частиц. Модели твердости газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойства вещества, лежащего в основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое отношение. Температура и способы ее измерения. Шкала температуры Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температуры Кельвина). Закон Дальтона. Изопрцессы в идеальном газе с содержанием вещества. Графическое представление изопрцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь температуры термодинамической системы со средней кинетической активностью поступательного теплового движения ее частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Демонстрации.

- Модели движения частиц имеют важное значение.
- Модель броуновского движения.
- Видеоролик с записью реального броуновского движения.
- Диффузия жидкостей.
- Модель опыта Штерна.
- Притяжение молекул.
- Модели кристаллических решёток.
- Наблюдение и исследование изопрцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

- Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование медицинской лаборатории).
- Изучение изохорного процесса.
- Изучение изобарного процесса.
- Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.

Термодинамическая (ТД) система. Задание других условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние величины, описывающие ее состояние на микроскопическом уровне.

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

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применения этой модели: защита блокировки частиц, высокая температура. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

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

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

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

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

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

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

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации.

- Изменение температуры при адиабатическом расширении.
- Воздушное огниво.
- Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.
- Способы изменения внутренней энергетике.
- Исследование адиабатного процесса.
- Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение удельной теплоёмкости.
- Исследование процесса остывания вещества.
- Исследование адиабатного процесса.
- Изучение взаимосвязи энергетики межмолекулярного взаимодействия и температуры золотых жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния веществ. Фазовые переходы.

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

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их зависимость от объема насыщенного пара. Зависимость температуры от давления жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

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

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

Тепловое расширение жидкостей и тел, объемное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц является причиной теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

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

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

Демонстрации.

- Тепловое расширение.
- Свойства насыщенных паров.
- Кипение. Кипение при пониженном давлении.
- Измерение внешней силы натяжения.
- Опыты с мыльными плёнками.
- Смачивание.
- Капиллярные явления.
- Модели неньютоновской жидкости.
- Возможности регулирования влажности.
- Исследование нагревания и плавления кристаллических веществ.
- Виды деформаций.
- Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Изучение вопросов испарения жидкостей.

- Измерение удельной теплоты плавления льда.
- Изучение свойств насыщенных паров.
- Измерение абсолютной влажности воздуха и оценки массы паров в помещении.
- Измерение коэффициента внешнего натяжения.
- Измерение модуля Юнга.
- Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 1. Электрическое поле.

Электризация тел и ее проявление. Электрический зарядник. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный механизм заряда. Для сохранения заряда.

Взаимодействие зарядов. Точные зарядные устройства. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость внешних полей. Пробный заряд. Линии напряжённости открытых полей. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжения. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциальные электростатические поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как ведущего, так и индивидуального).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле расширяется заряженной сферы. Поле увеличенного по объему шара. Поле расширяется заряженной бесконечной плоскостью. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в электрическом поле.

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

Демонстрации.

- Устройство и принцип действия электрометра.
- Электрическое поле заряженных шариков.
- Электрическое поле с двумя заряженными пластинами.
- Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

- Проводники в электрическом поле.
- Электростатическая защита.
- Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.
- Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от квадратной пластины, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.
- Энергия отключения поля заряженного конденсатора.
- Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Оценка сил взаимодействия заряженных тел.
- Наблюдение за преобразованием энергии заряженного конденсатора в энергетическом кабеле светодиода.
- Изучение протекания тока в цепи, конденсатора.
- Распределение разности потенциалов (напряжений) при последовательном соединении конденсаторов.
- Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный обработанный ток.

Сила тока. Постоянный ток.

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

Закон Ома для участка цепи.

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

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

Работа включает ток. Закон Джоуля–Ленца.

Выключите ток. Тепловая мощность, предлагаемая на резисторе.

ЭДС и технологии устойчивости источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Источник тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

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

Демонстрации.

- Измерение силы тока и напряжения.
- Измерение зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.
- Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, поперечного сечения и материала.
- Исследование зависимости силы тока от силы сопротивления постоянно при напряжении.
- Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и открытие внутреннего заземления.

- Возможности источников подключения тока, ЭДС на батарейках.
- Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование смешанных соединений резисторов.
- Измерение отдельного сопротивления проводников.
- Исследование зависимости силы тока от напряжения для накаливания лампы.
- Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).
- Измерение ЭДС и внутренний источник тока.
- Исследование ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.
- Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.
- Исследование в зависимости от полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах.

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

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–п-перехода. Полупроводниковые приборы.

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

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

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, фотодиоды, светодиоды, гальваника, рафинирование меди, выплавка, электронная микроскопия.

Демонстрации.

- Зависимость сопротивления металлов от температуры.
- Проводимость электролитов.
- Законы электролиза Фарадея.
- Искровой разряд и проводимость воздуха.
- Сравнение проводимости металлов и полупроводников.
- Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Наблюдение электролиза.
- Измерение заряда одновалентного иона.
- Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.
- Снятие вольт-амперной характеристики диода.

Физические практики.

Возможности измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов, и компьютерных сенсорных систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических размеров. Оценка границ погрешностей.

Проведение дополнительных измерений, зависимых исследований физических лиц, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Учебный эксперимент, лабораторные работы, практики»).

Межпредметные связи.

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

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

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

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

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

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

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

11 КЛАСС

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 4. Магнитное поле.

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

Магнитный полюсный проводник с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, ее направление и модуль.

Сила Лоренца, ее направление и модуль. Движение заряженной частицы в атмосферном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

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

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

Демонстрации.

- Рисунок линий наводит магнитного поля полосового и подковообразного постоянного магнита.
- Нарисуйте линии магнитной индукции, поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.
- Взаимодействие двух проводников с током.
- Сила Ампера.
- Действие Лоренца на ион электролита.
- Наблюдение за движением пучка электронов в магнитном поле.
- Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование магнитного поля постоянных магнитов.
- Исследование свойств ферромагнетиков.
- Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.
- Измерение силы Ампера.
- в зависимости от обучения Сила Амперы от силы тока.
- Определение магнитной индукции на основе силы амперы.

Тема 5. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Поток векторных магнитных индукций. Провода ЭДС. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС направляется в проводник, приводится в движение магнитным полем.

Правило Ленца.

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

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

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

Демонстрации.

- Наблюдение за явлениями электромагнитной индукции.
- Исследование зависимости индукции ЭДС от изменения скорости магнитного потока.
- Правило Ленца.
- Падение магнита в алюминиевую (медную) трубку.
- Явление самоиндукции.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование явлений электромагнитной индукции.
- Определение индукции вихревого магнитного поля.
- Исследование явлений самоиндукции.
- Сборка модели электромагнитного генератора.

Раздел 5. Колебания и волны.

Тема 1. Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

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

Амплитуда и фаза колебаний. Связь между амплитудами исходной величины с амплитудами ее скорости и ускорения.

Период и частота изменения. Период увеличения изменения математического маятника. Период перерыва пружинного маятника.

Предложение о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Измерьте затухание на вид резонансной кривой. Автоколебания.

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

Демонстрации.

- Запись покачивающего движения.
- Соблюдение периода независимости малых колебаний нагрузки на нити от размеров.
- Исследование затухающих колебаний и в зависимости от периода сохранения колебаний от сопротивления.
- Исследование воздействия силы тяжести на массивной пружине с целью формирования представленной идеальной модели пружинного маятника.
- Закон сохранения энергии при изменении нагрузки на пружину.
- Исследование вынужденных изменений.
- Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение периода колебания нитяного и пружинного маятников.
- Изучение улучшения движения тела в режиме стабилизации на упругой подвеске.
- Изучение движения нитяного маятника.
- Преобразование энергии в пружинном маятнике.
- Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.
- Исследование вынужденных изменений.

Тема 2. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном поворотном контуре. Формула Томсона. Соедините расширения конденсатора заряда с величиной силы тока в поворотном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудная сила и действующее значение тока и напряжения при различной форме зависят от переменного тока от времени.

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

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

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

Технические устройства и технологические процессы: технологический звонок, генератор переменного тока, линии электропередачи.

Демонстрации.

- Свободные электромагнитные колебания.
- Зависимость периодической динамики от индуктивности и ёмкости контура.
- Осциллограммы электромагнитных колебаний.
- Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
- Модель электромагнитного генератора.
- Вынужденные синусоидальные колебания.
- Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.
- Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.
- Устройство и принцип действия трансформатора.
- Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Обучение преобразователя.
- Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.
- Наблюдение электромагнитного резонанса.
- Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны.

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

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

Шумовое загрязнение окружающей среды.

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

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

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

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

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

Демонстрации.

- Образование и распространение поперечных и длинных волн.
- Колеблется как источник звука.
- Зависимость длины волны от частоты колебаний.
- Наблюдение отражения и преломления механических волн.
- Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.
- Акустический резонанс.
- Свойства ультразвука и его применение.
- Наблюдение связи звука звука и высоты тона с амплитудой и устойчивостью.
- Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.
- Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Изучение параметров звуковой волны.
- Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

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

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

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и расположение длинной волны при переходе монохроматического света через раздел двух оптических сред.

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

Полное исследование отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонких линз. Зависимость фокусного расстояния маленькой сферической линзы от ее геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонких линз. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча прошедший линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точек и отрезков прямых в собирающих и рассеивающих линзах и их содержании.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

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

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условия наблюдения основных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

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

Демонстрации.

- Законы отражения света.
- Исследование преломления света.
- Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.
- Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.
- Исследование свойств изображения в линзах.
- Модели микроскопа, телескопа.
- Наблюдение интерференции света.
- Наблюдение цветов тонких плёнок.
- Наблюдение дифракции света.
- Изучение дифракционной решётки.
- Наблюдение дифракционного климата.
- Наблюдение дисперсии света.
- Наблюдение поляризации света.
- Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Измерение показателя преломления стекла.
- Исследование определения фокусного расстояния от вещества (на основе жидких линз).
- Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.
- Получение изображения в системе из плоского зеркала и линз.
- Получение изображения в системе из двух линз.
- Конструирование телескопических систем.
- Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.
- Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.
- Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.
- Наблюдение дисперсии.
- Наблюдение и исследование дифракционного излучения.
- Измерение длины световой волны.
- Получение излучения светодиода с помощью дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы оценки относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты оценки относительности.

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

Энергия и импульсно-релятивистской частицы.

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Раздел 7. Квантовая физика.

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

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

Фотоны. Энергия и импульсное фотона.

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

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

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волн де Бройля и размеры областей локализации движущихся частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфические измерения в микромире. Соотношения неопределённости Гейзенберга.

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

Демонстрации.

- Фотоэффект на установку с цинковой пластиной.
- Исследование восстановления внешнего фотоэффекта.
- Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.
- Светодиод.
- Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование фоторезистора.
- Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.
- Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию заряда атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

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

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

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

Демонстрации.

- Модель опыта Резерфорда.
- Наблюдение линейчатых спектров.
- Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.
- Определение длины волн лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Наблюдение линейчатого спектра.
- Исследование относительно разреженного атомарного водорода и измерения постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

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

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

Закон радиоактивного заражения. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Исследование радиоактивности на живых организмах. Естественный фон создаст. Дозиметрия.

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

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

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

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

Физика отклонений Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физических картин мира.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Изучите треки частиц (по готовым фотографиям).
- Исследование радиоактивного фонаря с использованием дозиметра.
- Изучение излучения бета-частиц алюминия.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.

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

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

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

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

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

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

Вселенная. Расширение пространства. Закон Хаббла. Разбегание галактики. Теория великого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура мира. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

- Наблюдения за звёздным небом невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положений небесных объектов на конкретных местах: основные созвездия Северного полушария и ярких звёзд.
- Наблюдения в телескопе Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

Физические практики.

Возможности измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов, и компьютерных сенсорных систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических размеров. Оценка границ погрешностей.

Проведение дополнительных измерений, зависимых исследований физических лиц, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Учебный эксперимент, лабораторные работы, практики»).

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы обоснованных теорий относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической основах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной картине мира, значение описательной научной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физических теорий, роль физических теорий в представленных в физической картине мира, место физических картин мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи.

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

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

Математика: решение системы точное. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, продолжительное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, набор векторов. Производные элементарные функции. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объема тел.

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

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

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

Технология: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигателя Якоби, генератора переменного тока, индукционной печи, линий электропередачи, электродвигателя, радара, радиоприёмника, телевизора, антенны, телефона, СВЧ-печи, ультразвуковой диагностики в технике, проекционного аппарата, волоконной оптики, солнечной батареи, спутниковые приемники, ядерная энергетика и экологические аспекты ее развития.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения курса предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководиться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих устойчивых ценностных позиций российского общества, продления жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных принципов воспитательной деятельности, в том в части количество:

образование:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

- готовность вести совместную деятельность в научных исследованиях общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с конкретными институтами в соответствии с их функциями и назначениями;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

патриотического воспитания:

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

духовно-нравственного воспитания:

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

эстетическое воспитание:

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

трудового воспитания:

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

экологическое воспитание:

- сформированность своеобразной культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и прогнозирование действий в окружающей среде на основе знаний целей развития человечества;
- расширение опыта деятельности другой направленности на основе существующих знаний по физике.

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, современный взгляд на развитие физической науки;
- осознание ценностей научной деятельности, готовность в процессе изучения физики изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные технологические действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно сформулировать и актуализировать проблему, рассмотреть ее всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и оценивать их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- Разработать план решения проблем с учётом анализа состояния материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действий, 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;
- обладание навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владение схемой деятельности по получению новых знаний, их преобразования, применения и применения в различных научных объектах, в том числе при создании проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу решения ее, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерий решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- дать оценку новой ситуации, оценить приобретенный опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных регионов субъектов;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допуская альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информационного содержания из источников разных типов, самостоятельно изучать поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценить достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты материального содержания в различных форматах с указанием назначения информации и отключать их, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные технологические действия:

- изучить общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выберите темы и методы действий участников с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- совместная деятельность, организация и координация действий по ее осуществлению: составить план действий, записать действия с учетом целей моих участников, обсудить результаты, принять совместную работу;
- оценить качество своего вклада и команды каждого участника в общих результатах по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической инновации;
- Изучайте позитивное стратегическое поведение в различных устройствах, включая креативность и воображение, чтобы быть инициативным.

Регулятивные универсальные технологические действия

Самоорганизация:

- самостоятельно изучать познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составить план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, естественных возможностей и предпочтений;
- дать оценку новой ситуации;
- уточнение рамок настоящего предмета на основе личного цвета;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценить приобретенный опыт;

- Обеспечивать формирование и обеспечение эрудиций в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новой ситуации, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов действиям лиц;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приемы рефлексии для оценки, выбора ситуации верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- мотивы принятия и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- мотивы принятия и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- Признавать свое право и право других на ошибку.

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

- самосознание, включающее способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направление развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умения принимать ответственность за свое поведение, способности адаптироваться к эмоциональным изменениям и гибкости, чтобы быть открытым новым;
- внутренняя мотивация, включающая подход к достижению целей и успеха, оптимизм, инициативность, умение действовать, выход из своих возможностей;
- эмпатии, включающая способность понимать эмоциональное состояние других, обращать внимание на его при общении, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальные навыки, включающие возможность корректировать отношения с другими людьми, контролировать, регулировать интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К окончанию обучения в 10 классе Предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической деятельности человека, роль и место физики в современной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физических теорий – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физических теорий в представлении о физической картине мира;
- соблюдать условия соблюдения моделей физического тела и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, падение свободы, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое устройство, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, внешнее электрическое поле;
- учитывать условия (границы, области) применимости физических растений, учитывать всеобщий характер фундаментальных растений и ограниченность развития человечества;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразование Галилеи для скорости и движения, законы Ньютона, принципы относительности Галилеи, законы всемирной тяготения, законы поддержания импульса и механической энергии, связь) работы с изменением физической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение закона, привели к условиям применения физического развития: преобразований Галилеи, второго и третьего законов Ньютона, сохранения импульса и технической энергии, закона в современном тяготении;
- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ в идеальном состоянии и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления газа со средней кинетической активностью теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры с веществом со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнением Менделеева–Клапейрона, первым законом термодинамики, сохранением закона энергии в тепловых процессах), при этом использовать

математическое выражение уравнения, ведущее к условиям применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения заряда, закон Кулона, надежность электростатических полей, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные правила: законы Ома для участка цепи и для замыкающей электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);
- описывая физические процессы и явления, используя измерения: перемещение, скорость, ускорение, тело и системы тела, сила, момент, давление силы, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, сила, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружин, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость разрядного поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока,
- объясняют особенности протекания физического воздействия: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарения, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование в зависимости от одной физической меры от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты, полученные в зависимости от физической величины в видеографиках с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- при проведении дополнительных измерений физических размеров, при методе измерения на этой высоте, оценивают абсолютные и относительные погрешности прямых и дополнительных измерений;
- проводить опыты по предложенной гипотезе: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать выводы о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практической и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных приборов, и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условий обосновывать выбор физической модели, отвечающей требуемым задачам, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании обоснованных данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также получения знаний из других предметов естественно-научного цикла: построение логической цепочки рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных результатов работы измерительных приборов, устройств технических и технологических процессов;
- приводить вклад российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с точки зрения безопасности, представленного о разумном природопользовании, а также разумного развития достижений науки и технологий для дальнейшего развития общества;
- применять различные методы работы с информацией виртуального содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные технологии для исследования, распространения и внедрения учебной и научно-популярной информации, структурирования и достоверной информации, полученной из различных источников, углубленного анализа получаемой информации и ее оценки. достоверность как на основе существующих знаний, так и на основе анализа источника информации;
- обеспечение организационных и познавательных навыков самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально измерять деятельность в нестандартных условиях, адекватно оценивать вклад каждого участника группы в решение рассматриваемых проблем;
- мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

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

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической основах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и перспективы научно-технического развития, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физических теорий – электродинамика, обоснование теорий относительности, квантовая физика, роль физических теорий в представлении физической картины мира, место физических картин мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- соблюдать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): электрическое и внешние магнитные поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, модели атома, атомного ядра и квантовой модели света;
- учитывать условия (границы, области) применимости физических растений, учитывать всеобщий характер фундаментальных растений и ограниченность развития человечества;
- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики, а также теоретические теории (закон сохранения заряда, силу Ампера, силу Лоренца, закон электромагнитной проводимости, правило Лен, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты обоснования относительности Эйнштейна);
- анализировать объяснение и квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соблюдения неопределённости Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного явления);
- описывая физические процессы и явления, используя величину: напряжённость поля, потенциал электростатического поля, раз потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия неземных частиц, энергия и импульсное фотона, массовое ядро и заряд ядра, энергия связи ядра;
- объясняют особенности протекания физического воздействия: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное излучение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера. ;
- определение направления проводимости магнитного поля проводника с током, силой Ампера и силой Лоренца;
- построить изображение, создать белые зеркала, тонкую линзу, и определить его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звёздах, в звёздных средах, в межгалактической среде; движение небесных тел, империи звёзд и вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструируя настройку, фиксировать результаты, полученные в зависимости от физической величины в видеографиках с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- при проведении дополнительных измерений физических размеров, при методе измерения на этой высоте, оценивают абсолютные и относительные погрешности прямых и дополнительных измерений;
- проводить опыты по предложенной гипотезе: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать выводы о статусе предложенной гипотезы;
- описать получения методов научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практической и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных приборов, и лабораторного оборудования;
- решить расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условий представить физические модели, основные требования к задачам, применить формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, провести расчёты на основании обоснованных данных, проанализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также получения знаний из других предметов естественно-научного цикла: построение логической цепочки рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных результатов работы измерительных приборов, устройств технических и технологических процессов;
- приводить вклад российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с точки зрения безопасности, представленного о разумном природопользовании, а также разумного развития достижений науки и технологий для дальнейшего развития общества;
- применять различные методы работы с информацией виртуального содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные технологии для исследования, распространения и внедрения учебной и научно-популярной информации, структурирования и достоверной информации, полученной из различных источников, углубленного анализа получаемой информации и ее оценки. достоверность как на основе существующих знаний, так и на основе анализа источника информации;
- обеспечение организационных и познавательных навыков самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально измерять деятельность в нестандартных условиях, адекватно оценивать вклад каждого участника группы в решение рассматриваемых проблем;
- мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

Тематическое планирование 10 класс физика углубленный уровень (обновленный ФГОС) 5 часа в неделю, 170 часов в год

№ урока	Тема урока	Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Научный метод познания природы. (4 ч)					
1.	Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.	1			
2.	Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).	1			
3.	Л/р «Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов»	1		1	
4.	Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.	1			
Раздел 2. Механика.					
Тема 1. Кинематика. (19 ч)					
5.	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Прямая и обратная задачи механики.	1			
6.	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат.	1			

	Траектория. Спидометр.				
7.	Сложение перемещений и сложение скоростей. Относительная скорость.	1			
8.	Решение задач по теме средняя скорость, относительная скорость, сложение скоростей и перемещений.	1			
9.	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.	1			
10.	Решение расчетных и графических задач на зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.	1			
11.	Решение расчетных и графических задач на зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.	1			
12.	Решение расчетных и графических задач на зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.	1			
13.	Л/р «Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении»	1		1	
14.	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного вертикально вверх.	1			
15.	Решение задач на свободное падение и движение тела, брошенного вертикально вверх. Зачет по формулам кинематики.	1			
16.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Решение задач по теме.	1			
17.	Решение задач на движение тела, брошенного горизонтально	1			
18.	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту	1			
19.	Л/р «Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела»	1		1	
20.	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи.	1			
21.	Центростремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки. Решение задач на движение по окружности.	1			
22.	Повторение и обобщение знаний по теме «Кинематика»	1			
23.	Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»	1	1		
Тема 2. Динамика. (19 ч)					
24.	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).	1			
25.	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.	1			
26.	Решение задач на законы Ньютона.	1			
27.	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты.	1			
28.	Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера.	1			

	Первая космическая скорость. Движение искусственных спутников.				
29.	Решение задач на закон всемирного тяготения, искусственные спутники Земли	1			
30.	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость.	1			
31.	Вес тела, движущегося с ускорением. Скоростные лифты.	1			
32.	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Подшипники.	1			
33.	Решение задач на движение с трением.	1			
34.	Решение задач динамики при движении по прямой	1			
35.	Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.	1			
36.	Решение задач на движения связанных тел.	1			
37.	Л/р «Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.»	1		1	
38.	Решение задач на движение по наклонной плоскости.	1			
39.	Л/р «Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ »	1		1	
40.	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.	1			
41.	Решение задач с учетом силы Архимеда.	1			
42.	Решение комплексных задач по динамике	1			
Тема 3. Статика твёрдого тела. (8 ч)					
43.	Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы.	1			
44.	Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.	1			
45.	Решение задач на статику твёрдого тела.	1			
46.	Условия равновесия твёрдого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.	1			
47.	Кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции. Решение задач на статику твёрдого тела.	1			
48.	Л/р «Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.»	1		1	
49.	Повторение и обобщение знаний по теме «Динамика и статика твёрдого тела»	1			
50.	Контрольная работа по теме «Динамика и статика твёрдого тела»	1	1		
Тема 4. Законы сохранения в механике. (18 ч)					
51.	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.	1			
52.	Решение задач на определение центра масс системы материальных точек и его движения.	1			
53.	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса (ЗСИ).	1			
54.	Реактивное движение. Движение ракет, водомёт. Упругие и неупругие столкновения. Решение задач на ЗСИ.	1			
55.	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях. Гироскоп, фигурное катание на коньках.	1			
56.	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы.	1			
57.	Решение задач на работу и мощность силы, КПД	1			
58.	Л/р «Определение работы силы трения при движении	1		1	

	тела по наклонной плоскости.»				
59.	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.	1			
60.	Л/р «Измерение импульса тела и его кинетической энергии по тормозному пути»	1		1	
61.	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Копёр, пружинный пистолет.	1			
62.	Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.	1			
63.	Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии (ЗСЭ).	1			
64.	Решение задач на ЗСЭ	1			
65.	Решение комплексных задач на законы сохранения	1			
66.	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.	1			
67.	Повторение темы «Законы сохранения в механике»	1			
68.	Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике»	1	1		

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. (18 ч)

69.	Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.	1			
70.	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Решение задач по теме.	1			
71.	Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Давление газов. Закон Дальтона. Барометр.	1			
72.	Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Термометр. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.	1			
73.	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).	1			
74.	Измерение скоростей молекул газа. Опыт Штерна.	1			
75.	Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа	1			
76.	Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа	1			
77.	Уравнение Менделеева–Клапейрона. Газовые законы.	1			
78.	Решение задач на уравнение Менделеева–Клапейрона.	1			
79.	Л/р «Проверка уравнения состояния»	1		1	
80.	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.	1			
81.	Решение графических задач на изопроцессы	1			

82.	Л/р «Изучение изобарного процесса»	1		1	
83.	Решение задач по теме «Основы МКТ».	1			
84.	Решение задач по теме «Основы МКТ».	1			
85.	Повторение и обобщение темы «Основы МКТ».	1			
86.	Контрольная работа по теме «Основы МКТ».	1	1		
Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины. (18 ч)					
87.	Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию. Квазистатические и нестатические процессы.	1			
88.	Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.	1			
89.	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.	1			
90.	Решение задач на внутреннюю энергию и работу в термодинамике.	1			
91.	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера.	1			
92.	Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Уравнение теплового баланса.	1			
93.	Л/р «Измерение удельной теплоёмкости.»	1		1	
94.	Удельная теплота сгорания топлива. Решение задач на уравнение теплового баланса.	1			
95.	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы. Понятие об адиабатном процессе. Холодильник, кондиционер.	1			
96.	Решение задач на первый закон термодинамики	1			
97.	Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.	1			
98.	Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов. Получение сверхнизких температур.	1			
99.	Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина	1			
100.	Решение расчетных и графических задач на тепловые машины и КПД	1			
101.	Решение расчетных и графических задач на тепловые машины и КПД	1			
102.	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды. Утилизация «тепловых» отходов с использованием	1			

	теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.				
103.	Повторение и обобщение темы «Термодинамика. Тепловые машины»	1			
104.	Контрольная работа по теме «Термодинамика. Тепловые машины»	1	1		
Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. (12 ч)					
105.	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Удельная теплота парообразования.	1			
106.	Решение задач на парообразование и конденсацию. Ученический эксперимент «Изучение закономерностей испарения жидкостей.»	1		1	
107.	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара.	1			
108.	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.	1			
109.	Лр «Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.»	1		1	
110.	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).	1			
111.	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Решение задач на плавление и кристаллизацию.	1			
112.	Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса.	1			
113.	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.	1			
114.	Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.	1			
115.	Жидкие кристаллы, современные материалы. Решение задач на агрегатные состояния вещества, фазовые переходы	1			
116.	Контрольная работа по теме «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.»	1	1		
Раздел 4. Электродинамика.					
Тема 1. Электрическое поле. (17 ч)					
117.	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Электроскоп, электромметр,	1			
118.	Закон сохранения электрического заряда (ЗСЗ). Точечные заряды. Закон Кулона.	1			
119.	Условие равновесия зарядов. Решение задач на ЗСЗ и закон Кулона	1			
120.	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное и неоднородное электрическое поле. Принцип суперпозиции	1			

	электрических полей.				
121.	Решение задач на напряженность поля точечного заряда и принцип суперпозиции полей.	1			
122.	Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей. Электростатическая защита.	1			
123.	Решение задач на напряженность заряженных сферы и шара.	1			
124.	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Заземление электроприборов	1			
125.	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Картины эквипотенциальных поверхностей.	1			
126.	Решение задач на расчёт энергетических характеристик.	1			
127.	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.	1			
128.	Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.	1			
129.	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Разновидности конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Генератор Ван де Граафа.	1			
130.	Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Ученический эксперимент «Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода»	1		1	
131.	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.	1			
132.	Обобщение темы «Электрическое поле»	1			
133.	Контрольная работа по теме «Электрическое поле»	1	1		
Тема 2. Постоянный электрический ток. (16 ч)					
134.	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E} . Закон Ома для участка цепи. Амперметр, вольтметр,	1			
135.	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Реостат.	1			
136.	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	1			
137.	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.	1			
138.	Решение задач на расчёт разветвлённых электрических цепей.	1			
139.	Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Счётчик электрической энергии. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.	1			
140.	Решение задач на работу и мощность электрического тока.	1			
141.	Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	1			
142.	Мощность источника тока. Короткое замыкание.	1			

	Решение задач на закон Ома для полной цепи.				
143.	Л/р «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1		1	
144.	Конденсатор в цепи постоянного тока.	1			
145.	Л/р «Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).»	1		1	
146.	Решение задач на расчёт электрических цепей с источником тока.	1			
147.	Решение задач по теме «Постоянный электрический ток».	1			
148.	Обобщение темы «Постоянный электрический ток».	1			
149.	Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток».	1	1		
Тема 3. Токи в различных средах. (6 ч)					
150.	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная микроскопия. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	1			
151.	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Электронно-лучевая трубка.	1			
152.	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы. Полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод.	1			
153.	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия	1			
154.	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. Газоразрядные лампы,	1			
155.	Ученический эксперимент «Снятие вольт-амперной характеристики диода» Зачёт по теме «Токи в различных средах»	1		1	
Обобщающее повторение (15 ч)					
156.	Повторение и обобщение темы «Механика»	1			
157.	Повторение и обобщение темы «Молекулярная физика и термодинамика»	1			
158.	Повторение и обобщение темы «Электрическое поле. Постоянный электрический ток»	1			
159.	Итоговая к/р за курс 10 класса	2	1		
160.					
161.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
162.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
163.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
164.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
165.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
166.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
167.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
168.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			

169.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
170.	Обобщение по курсу физики за 10 класс (резервный урок)	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	17	

**Тематическое планирование 11 класс физика углубленный уровень
(обновленный ФГОС) 5 часа в неделю, 170 часов в год**

№ урока	Тема урока	Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
Тема 1. Магнитное поле (16 ч)					
1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	1			
2	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	1			
3	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	1			
4	Л/р по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов" или "Исследование свойств ферромагнетиков" или "Исследование действия постоянного магнита на рамку с током"	1		1	
5	Сила Ампера, её направление и модуль	1			
6	Решение задач на силу Ампера.	1			
7	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1			
8	Л/р по теме "Измерение силы Ампера" или "Изучение зависимости силы Ампера от силы тока" или "Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера"	1		1	
9	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	1			
10	Решение задач	1			
11	Работа силы Лоренца	1			
12	Решение задач	1			
13	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики	1			
14	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	1			
15	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1			
16	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1			
Тема 2. Электромагнитная индукция (15 ч)					
17	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции				
18	ЭДС индукции	1			
19	Закон электромагнитной индукции Фарадея	1			
20	Л/р по теме "Исследование явления электромагнитной индукции" или "Определение индукции вихревого магнитного поля"	1		1	
21	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	1			
22	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1			
23	Решение задач	1			
24	Правило Ленца	1			
25	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока	1			
26	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	1			

27	Л/р по теме "Исследование явления самоиндукции" или "Сборка модели электромагнитного генератора"	1		1	
28	Энергия магнитного поля катушки с током.	1			
29	Электромагнитное поле	1			
30	Решение задач	1			
31	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	1	1		
Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ					
Тема 1. Механические колебания (12 ч)					
32	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания	1			
33	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	1			
34	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	1			
35	Амплитуда и фаза колебаний	1			
36	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	1			
37	Л/р по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	1		1	
38	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1			
39	Автоколебания	1			
40	Решение задач	1			
41	Л/р по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	1		1	
42	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	1			
43	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1			
Тема 2. Электромагнитные колебания (16 ч)					
44	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1			
45	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре	1			
46	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1			
47	Решение задач	1			
48	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	1			
49	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1			
50	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1			
51	Решение задач	1			
52	Л/р по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор" или "Исследование работы источников света в цепи переменного тока"	1		1	

53	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1			
54	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1			
55	Резонанс в электрической цепи	1			
56	Решение задач	1			
57	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1			
58	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1			
59	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1			
Тема 3. Механические и электромагнитные волны (11 ч)					
60	Механические волны. Характеристики механических волн	1			
61	Свойства механических волн	1			
62	Звук. Характеристики звука	1			
63	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	1			
64	Решение задач	1			
65	Л/р по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1		1	
66	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	1			
67	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	1			
68	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	1			
69	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды	1			
70	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"	1	1		
Тема 4. Оптика (28 ч)					
71	Свет. Закон прямолинейного распространения света	1			
72	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	1			
73	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	1			
74	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1			
75	Решение задач на применение законов отражения и преломления света	1			
76	Л/р по теме "Измерение показателя преломления стекла"	1		1	
77	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	1			
78	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	1			
79	Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы	1			

80	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	1			
81	Глаз как оптическая система	1			
82	Л/р по теме "Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз)" или "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1		1	
83	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики	1			
84	Скорость света и методы ее измерения	1			
85	Дисперсия света	1			
86	Интерференция света	1			
87	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	1			
88	Решение задач	1			
89	Применение интерференции	1			
90	Дифракция света	1			
91	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов	1			
92	Решение задач	1			
93	Л/р по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	1		1	
94	Поперечность световых волн. Поляризация света	1			
95	Решение задач	1			
96	Световые явления в природе	1			
97	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1			
98	Контрольная работа по теме «Оптика»	1	1		
Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (СТО)					
Тема 1. Основы специальной теории относительности (5 часов)					
99	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	1			
100	Постулаты специальной теории относительности	1			
101	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1			
102	Энергия и импульс релятивистской частицы	1			
103	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	1			
Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					
Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм (17 ч)					
104	Равновесное тепловое излучение	1			
105	Закон смещения Вина	1			
106	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	1			
107	Энергия и импульс фотона	1			
108	Л/р по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"	1		1	
109	Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта	1			
110	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта	1			

111	Л/р по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта"	1		1	
112	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева	1			
113	Волновые свойства частиц	1			
114	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы	1			
115	Корпускулярно-волновой дуализм	1			
116	Дифракция электронов на кристаллах	1			
117	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1			
118	Решение графических задач	1			
119	Решение расчётных задач	1			
120	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	1	1		
Тема 2. Физика атома (6 ч)					
121	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	1			
122	Постулаты Бора	1			
123	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	1			
124	Спонтанное и вынужденное излучение света	1			
125	Лазер	1			
126	Л/р по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"	1		1	
Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц (6 ч)					
127	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	1			
128	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия	1			
129	Л/р по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра"	1		1	
130	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики	1			
131	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	1			
132	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	1			
Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ					
Тема 1. Элементы астрономии и астрофизики (13 ч)					
133	Этапы развития астрономии. Значение астрономии	1			
134	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований	1			

135	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	1			
136	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение	1			
137	Л/р по теме "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды" или "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений"	1		1	
138	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1			
139	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	1			
140	Звезды главной последовательности	1			
141	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	1			
142	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	1			
143	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	1			
145	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	1			
146	Нерешённые проблемы астрономии	1			
146	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1			
147	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1			
148	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1			
149	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			
150	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1			
151	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1			
152	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1			
153	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1			
154	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1			
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1			
156	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые	1			

	переходы"				
157	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1			
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1			
159	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1			
160	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	1			
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция"	1			
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1			
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1			
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны"	1			
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1			
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	1			
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	1			
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	1			
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	1			
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	4	16	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 298758671356317544631232521185682992068791923297

Владелец Шинкевич Елена Владимировна

Действителен с 30.01.2024 по 29.01.2025