

Рабочая программа учебного предмета «Физика»
для обучающихся 10 – 11 классов,
в том числе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
(базовый уровень)
Программа может быть реализована при помощи дистанционных образовательных технологий

*Составители: методическое объединение учителей естественных дисциплин МБОУ
Гимназия № 24*

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Демонстрации:

1. Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики.

РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА

Тема 1. Кинематика. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение.

Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

Демонстрации:

1. Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.
2. Преобразование движений с использованием простых механизмов.
3. Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.
4. Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.
5. Измерение ускорения свободного падения.
6. Направление скорости при движении по окружности.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.
2. Изучение движения шарика в вязкой жидкости.
3. Лабораторная работа «Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

4. Лабораторная работа «Изучение движения тела, брошенного горизонтально». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Тема 2. Динамика. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела.

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

Демонстрации:

1. Явление инерции.
2. Сравнение масс, взаимодействующих тел.
3. Второй закон Ньютона.
4. Измерение сил.
5. Сложение сил.
6. Зависимость силы упругости от деформации.
7. Невесомость. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.
8. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.
9. Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Изучение движения бруска по наклонной плоскости». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
2. Лабораторная работа «Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
3. Лабораторная работа «Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Тема 3. Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. *Технические устройства и практическое применение:* водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

Демонстрации:

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
2. Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

Демонстрации:

1. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений.
2. Опыты по диффузии жидкостей и газов.
3. Модель броуновского движения.
4. Модель опыта Штерна.
5. Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия.
6. Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда.
7. Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.
2. Лабораторная работа «Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Тема 2. Основы термодинамики. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики. Специальность теплоэнергетика и теплотехника. *Технические устройства и практическое применение:* двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер.

Демонстрации:

1. Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под действием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путём трения (видеодемонстрация).
2. Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче.
3. Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнём).
4. Модели паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоёмкости». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств

кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса.

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

Демонстрации:

1. Свойства насыщенных паров.
2. Кипение при пониженном давлении.
3. Способы измерения влажности.
4. Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества.
5. Демонстрация кристаллов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Измерение относительной влажности воздуха». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Тема 1. Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

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

Демонстрации:

1. Устройство и принцип действия электрометра.
2. Взаимодействие наэлектризованных тел.
3. Электрическое поле заряженных тел.
4. Проводники в электростатическом поле.
5. Электростатическая защита.
6. Диэлектрики в электростатическом поле.
7. Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.
8. Энергия заряженного конденсатора.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Измерение электроёмкости конденсатора». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p—n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация.

Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма. Профессии, связанные с электричеством.

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

Демонстрации:

1. Измерение силы тока и напряжения.
2. Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.
3. Смешанное соединение проводников.
4. Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.
5. Зависимость сопротивления металлов от температуры.
6. Проводимость электролитов.
7. Искровой разряд и проводимость воздуха.
8. Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
2. Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
3. Наблюдение электролиза.

11 класс

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Вводный инструктаж по технике безопасности. Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

Демонстрации:

1. Опыт Эрстеда.
2. Отклонение электронного пучка магнитным полем.
3. Линии индукции магнитного поля.
4. Взаимодействие двух проводников с током.
5. Сила Ампера.
6. Действие силы Лоренца на ионы электролита.
7. Явление электромагнитной индукции.
8. Правило Ленца.

9. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

10. Явление самоиндукции.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Изучение магнитного поля катушки с током.
2. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.
3. Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема 1. Механические и электромагнитные колебания. Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

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

Демонстрации:

1. Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник).
2. Наблюдение затухающих колебаний.
3. Исследование свойств вынужденных колебаний.
4. Наблюдение резонанса.
5. Свободные электромагнитные колебания.
6. Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний.
7. Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.
8. Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
2. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора.

Тема 2. Механические и электромагнитные волны. Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B , v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Инженер по радиоэлектронике.

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

Демонстрации:

1. Образование и распространение поперечных и продольных волн.
2. Колеблющееся тело как источник звука.
3. Наблюдение отражения и преломления механических волн.
4. Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.
5. Звуковой резонанс.
6. Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.
7. Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Тема 3. Оптика. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

Демонстрации:

1. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы.
2. Полное внутреннее отражение. Модель световода.
3. Исследование свойств изображений в линзах.
4. Модели микроскопа, телескопа.
5. Наблюдение интерференции света.
6. Наблюдение дифракции света.
7. Наблюдение дисперсии света.
8. Получение спектра с помощью призмы.
9. Получение спектра с помощью дифракционной решётки.
10. Наблюдение поляризации света.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
2. Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
3. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

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

относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 1. Элементы квантовой оптики. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева. Химическое действие света. *Технические устройства и практическое применение:* фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации:

1. Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.
2. Исследование законов внешнего фотоэффекта.
3. Светодиод.
4. Солнечная батарея.

Тема 2. Строение атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение.

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

Демонстрации:

1. Модель опыта Резерфорда.
2. Определение длины волны лазера.
3. Лазер.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Наблюдение линейчатого спектра». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Тема 3. Атомное ядро. Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Физик-ядерщик. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.

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

Демонстрации:

1. Счётчик ионизирующих частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные

характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения:

1. Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.
2. Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути.

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Гражданское воспитание:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственное воспитание:

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

Эстетическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

Ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока;
- описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- описывать изученные электрические свойства вещества, электрические явления (процессы) и электрическую проводимость различных сред, используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, ЭДС, работа тока; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля—Ленца; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;
- объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;
- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
- исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

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

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;
- описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании

правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;
- определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;
- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;
- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;
- исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;
- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию;
- объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

Промежуточная аттестация по учебному предмету проводится в соответствии с Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МБОУ Гимназия № 24.

Тематическое планирование

На учебных занятиях используются электронные (цифровые) образовательные ресурсы, представленные на образовательных платформах:

- Российская электронная школа. Ресурсы для обучения: конспекты, видеолекции, упражнения и тренировочные занятия, методические материалы для учителя. Без регистрации. <https://resh.edu.ru/>
- «Учи.ру» – интерактивные курсы по основным предметам и подготовке к проверочным работам. <https://uchi.ru/>
- «ЯКласс» – сервис, позволяющий учителю выдать школьнику проверочную работу. Если в ходе работы ученик допускает ошибку, ему объясняют ход решения задания и предлагают вы-полнить другой вариант. Учитель получает отчёт о том, как ученики справляются с заданиями. <https://www.yaklass.ru/>
- Фоксфорд – онлайн-школа для обучающихся 10 –11 классов, помогающая в подготовке к ЕГЭ, олимпиадам. <https://foxford.ru/about>
- Издательство «Просвещение» – электронные версии учебно-методических комплексов, входящих в Федеральный перечень. Для работы с учебниками не потребуется подключения к интернету. Информационный ресурс располагается по адресу <https://media.prosv.ru/>:
- ЛитРес: Школа – предоставляет образовательным организациям доступ к мобильной библиотеке с возможностью дистанционно выдавать электронные книги.

№	Тема раздела	Кол-во часов
10 класс		
РАЗДЕЛ 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ		2
1.	Физика — наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Вводный инструктаж по технике безопасности.	1
2.	Входная контрольная работа.	1
РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА		18
Кинематика		5
3.	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки.	1
4.	Лабораторная работа «Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
5.	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.	1

6.	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Лабораторная работа «Изучение движения тела, брошенного горизонтально». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
7.	Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение.	1
Динамика		7
8.	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.	1
9.	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки.	1
10.	Третий закон Ньютона для материальных точек.	1
11.	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость.	1
12.	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Лабораторная работа «Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
13.	Сила трения. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Лабораторная работа «Изучение движения бруска по наклонной плоскости». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
14.	Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Лабораторная работа «Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
Законы сохранения в механике		6
15.	Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	1
16.	Работа силы. Мощность силы. Лабораторная работа «Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
17.	Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли.	1
18.	Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел.	1
19.	Закон сохранения механической энергии. Лабораторная работа «Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
20.	Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике».	1
РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА		24
Основы молекулярно-кинетической теории		9
21.	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия.	1
22.	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.	1
23.	Масса молекул. Количество вещества. Лабораторная работа «Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
24.	Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Шкала температур Цельсия.	1

25.	Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	1
26.	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа.	1
27.	Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Закон Дальтона.	1
28.	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества.	1
29.	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.	1
Основы термодинамики		10
30.	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.	1
31.	Количество теплоты и работа.	1
32.	Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.	1
33.	Удельная теплоёмкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоёмкости». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
34.	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	1
35.	Графическая интерпретация работы газа.	1
36.	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.	1
37.	Тепловые машины. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД.	1
38.	Экологические проблемы теплоэнергетики. Специальность теплоэнергетика и теплотехника.	1
39.	Контрольная работа по теме «Основы МКТ и термодинамики».	
Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы		5
40.	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Лабораторная работа «Измерение относительной влажности воздуха». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
41.	Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.	1
42.	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы.	1
43.	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.	1
44.	Уравнение теплового баланса.	1
РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА		22
Электростатика		10
45.	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники.	1
46.	Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов.	1
47.	Закон Кулона. Точечный электрический заряд.	1
48.	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля.	1
49.	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	1
50.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.	1
51.	Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	1
52.	Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	1

53.	Лабораторная работа «Измерение электроёмкости конденсатора». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
54.	Контрольная работа по теме «Электростатика».	1
Постоянный электрический ток. Токи в различных средах		12
55.	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока.	1
56.	Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.	1
57.	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	1
58.	Лабораторная работа «Изучение смешанного соединения резисторов». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
59.	Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока.	1
60.	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.	1
61.	Лабораторная работа «Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
62.	Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	1
63.	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.	1
64.	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р — n - перехода. Полупроводниковые приборы.	1
65.	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролиз. Электрический ток в газах.	1
66.	Профессии, связанные с электричеством.	1
67.	Годовая итоговая работа.	1
68.	Обобщение и систематизация знаний за курс 10 класса.	1
Итого:		68
11 класс		
РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА		11
Магнитное поле. Электромагнитная индукция		11
1.	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Вводный инструктаж по технике безопасности.	1
2.	Входная контрольная работа.	1
3.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.	
4.	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, её модуль и направление.	1
5.	Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.	1
6.	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея.	1
7.	Лабораторная работа «Исследование явления электромагнитной индукции». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
8.	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле.	1
9.	Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.	1
10.	Энергия магнитного поля катушки с током.	1
11.	Электромагнитное поле.	1
РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ		24

Механические и электромагнитные колебания		9
12.	Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний.	1
13.	Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	1
14.	Лабораторная работа «Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
15.	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.	1
16.	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона.	1
17.	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях.	1
18.	Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания.	1
19.	Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.	1
20.	Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.	1
Механические и электромагнитные волны		5
21.	Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн.	1
22.	Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.	1
23.	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.	1
24.	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Инженер по радиоэлектронике.	1
25.	Контрольная работа по теме «Колебания и волны».	1
Оптика		10
26.	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник света. Луч света.	1
27.	Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.	1
28.	Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.	1
29.	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	
30.	Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Лабораторная работа «Наблюдение дисперсии света». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
31.	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах.	1
32.	Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики. Лабораторная работа «Исследование свойств изображений в линзах». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1

33.	Волновая оптика. Интерференция света. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.	1
34.	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.	1
35.	Контрольная работа по теме «Оптика».	1
РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ		4
Основы СТО		4
36.	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна.	1
37.	Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.	1
38.	Энергия и импульс релятивистской частицы.	1
39.	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.	1
РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА		15
Элементы квантовой оптики		6
40.	Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.	1
41.	Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта.	1
42.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.	1
43.	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.	1
44.	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.	1
45.	Химическое действие света.	1
Строение атома		4
46.	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома.	1
47.	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.	1
48.	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение.	1
49.	Лабораторная работа «Наблюдение линейчатого спектра». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
Атомное ядро		5
50.	Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы.	1
51.	Элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Лабораторная работа «Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)». Правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.	1
52.	Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.	1
53.	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Физик-ядерщик.	1
54.	Контрольная работа по теме «Атомное ядро».	1
РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ		7
Элементы астрофизики		7
55.	Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.	1

56.	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Наблюдения невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.	1
57.	Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности.	1
58.	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.	1
59.	Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.	1
60.	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик.	1
61.	Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.	1
Систематизация и обобщение материала курса физики		4
62.	Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека.	1
63.	Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира.	1
64.	Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.	1
65.	Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.	1
66.	Годовая итоговая работа.	1
67.	Обобщение и систематизация знаний по темам: «Электродинамика», «Механические и электромагнитные волны».	1
68.	Обобщение и систематизация знаний по теме «Квантовая физика: фотоэффект, строение атома, атомное ядро».	1
Итого:		68