

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования Тверской области
Отдел образования Администрации Андреапольского МО
МОУ АСОШ № 2

Рассмотрено на заседании МО
протокол № 1
от «29» августа 2023 г.

Принято на заседании методического совета
протокол №1
от «29» августа 2023 г.



Приказ № 37/2 от 01.09.2023 г.

Дополнительная образовательная программа,
реализуемая на базе структурного подразделения
Центра образования естественно-научной и технологической
направленностей «Точка Роста»
по физике

Программа разработана
учителем физики высшей категории
Ивановой Еленой Васильевной

Андреаполь

2023 год

I Планируемые результаты изучения учебного предмета.

- использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества, интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
- классифицировать агрегатные состояния вещества; характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах; формулировать условия идеальности газа; описывать явление ионизации; описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент по изучению изотермического процесса в газе; объяснять особенность температуры как параметра состояния системы; наблюдать и интерпретировать результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии; объяснять принцип действия тепловых двигателей; оценивать КПД различных тепловых двигателей; формулировать законы термодинамики; делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять полученные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- описывать эксперимент по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости;
- строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;
- исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации; описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов; объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.
- объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов; рассчитывать ЭДС гальванического элемента; исследовать смешанное сопротивление проводников; описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;
- использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца для расчета электрических цепей;
- исследовать электролиз с помощью законов Фарадея; описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера; исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях;
- использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов;
- классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;
- описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника;
- наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явления дисперсии;
- описывать опыт по измерению показателя преломления стекла;
- строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;
- определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы;
- наблюдать и интерпретировать результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;

- описывать и проводить эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки; выбирать способ получения когерентных источников; различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.
- оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода; прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).

Общие предметные результаты изучения данного курса

- структурировать учебную информацию;
- интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
- самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации;
- прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники;
- самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;
- оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием бытовыми техническими устройствами;
- владеть экспериментальными методами исследования.

II Содержание учебного курса, предмета.

Молекулярная физика и термодинамика

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура и тепловое равновесие. Уравнение состояния. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей - Люссака, идеальный газ. Абсолютная температура. Законы Авогадро и Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Закон Шарля. Применение законов в технике. Идеальный газ в МКТ. Среднее значение скорости теплового движения молекул. Основное уравнение МКТ. Температура мера средней кинетической энергии молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Эквивалентность количества теплоты и работы. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоёмкость газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей. Испарение жидкостей. Равновесие между жидкостью и паром. Изотермы реального газа. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Плавление и отвердевание. Теплота плавления. Изменение объёма тела при плавлении и отвердевании. Тепловое расширение твердых тел. Линейное и объёмное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

Лабораторные и практические работы, выполненные с использованием лабораторного оборудования «Точка роста»:

Закон Паскаля. Определение давления жидкости.

Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария.

Определение удельной теплоёмкости вещества.

Определение количества теплоты при охлаждении и нагревании.

Определение удельной теплоты плавления льда.
Изучение процесса кипения воды.
Исследование изобарического процесса (закон Гей-Люсака).
Исследование изохорического процесса.
Исследование изотермического процесса.

Демонстрационные эксперименты, выполненные с использованием лабораторного оборудования «Точка роста»:

Получение теплоты при трении и ударе.

Электростатика. Постоянный ток

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Заряженные тела. Электризация тел. Основной закон электростатики - закон Кулона. Единицы электрического заряда. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри одного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал и разность потенциалов электростатического поля. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Электрическая ёмкость. Конденсаторы и их различные виды. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора и проводников. Применение конденсаторов. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы и аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащей ЭДС. Расчёт сложных электрических цепей. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Не самостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Электронно – лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Примесная проводимость полупроводников. Электронно – дырочный переход (n-p переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Ампера. Системы единиц для магнитных взаимодействий. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитная проницаемость – характеристика магнитных свойств вещества. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков.

Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующее значение силы тока и

напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.

Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трёхфазный ток. Соединение обмоток генератора трёхфазного тока. Трёхфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.

Лабораторные и практические работы, выполненные с использованием лабораторного оборудования «Точка роста»:

Электродинамика

Измерение сопротивления проводника (закон Ома для участка цепи).
Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.
Изучение смешанного соединения проводников.
Изучение закона Ома для полной цепи.
Изучение закона Ома для цепи переменного тока.
Измерение работы и мощности тока.
Изучение закона Джоуля - Ленца.
Изучение зависимости мощности тока от напряжения на нагрузке.
Изучение магнитного поля соленоида.

Демонстрационные эксперименты, выполненные с использованием лабораторного оборудования «Точка роста»:

Электродинамика

Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения.
Закон Ома для участка цепи.
Закон Ома для полной цепи.
Последовательное соединение проводников.
Параллельное соединение проводников.
Смешанное соединение проводников.
Зависимость мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке.
Измерение работы и мощности тока.
Закон Джоуля - Ленца.
Измерение характеристик переменного тока осциллографом.
Активное сопротивление в цепи переменного тока.
Ёмкость в цепи переменного тока.
Индуктивность в цепи переменного тока.
Последовательный резонанс.
Диод в цепи переменного тока.
Затухающие колебания.
Взаимоиндукция. Трансформатор.

Оптика

Природа и скорость света. Основные законы геометрической оптики. Плоское зеркало. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Дисперсия света. Виды спектров. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Шкала электромагнитных излучений.

Физика XX века

Фотоэлектрический эффект. Теория фотоэффекта. Опыты С. И. Вавилова. Фотон и его характеристики. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Химическое действие света. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Лазер. Состав атомного ядра. Нуклонная модель ядра. Состав и размер ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Искусственная радиоактивность. Цепная реакция деления. Критическая масса. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерная энергетика. Ядерное оружие. Биологическое действие радиоактивных излучений. Классификация элементарных частиц. Лептоны и их характеристики. Классификация и структура адронов. Закон сохранения барионного заряда. Взаимодействие кварков.

III Тематическое планирование.

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Молекулярная физика и термодинамика.	12
2	Электростатика. Постоянный ток	9
4	Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны.	7
6	Оптика	4
7	Физика XX века	2

Учебно-методический комплект

- ✓ учебниками (включенными в Федеральный перечень):
 - Физика 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровень). /Б.Б. Буховцев, Г.Я.Мякишев, Просвещение . Москва. 2020,2021г.
- ✓ сборниками тестовых и текстовых заданий для контроля знаний и умений:
 - Физика. Задачник. 10 – 11 классы. /А. П. Рымкевич. «Дрофа». Москва
- ✓ Дополнительная литература:
 - Физика. Готовимся к единому государственному экзамену. /А. С. Богатин, Л. М. Монастырский
 - Демонстрационные варианты ЕГЭ по физике.

Календарно-тематическое планирование

№	Тема урока	Кол. ч.	Виды деятельности учащихся	Дата план	Дата факт
	Молекулярная физика и термодинамика.	12			
1.	Правила техники безопасности в кабинете «Точка роста». Особенности и перспективы работы с оборудованием кабинета.	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с оборудованием.		
2.	Лабораторная работа по теме «Закон Паскаля. Определение давления жидкости» Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария.	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
3.	Лабораторная работа по теме «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
4.	Повторение по теме «Основы МКТ». Изучение правил работы с цифровой лабораторией и получение простейших графиков изучаемого процесса.	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с оборудованием.		
5.	Лабораторная работа по теме «Исследование изобарического процесса (закон Гей-Люсака)»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского		

			эксперимента.		
6.	Лабораторная работа по теме «Исследование изохорического процесса»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
7.	Лабораторная работа по теме «Исследование изотермического процесса»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
8.	Повторение по теме «Термодинамика». Изучение правил работы с датчиками цифровой лаборатории и получение простейших графиков изучаемого процесса. Проведение эксперимента «Получение теплоты при трении и ударе».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с оборудованием.		
9.	Лабораторная работа по теме «Определение удельной теплоёмкости вещества».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
10.	Лабораторная работа по теме «Определение количества теплоты при охлаждении и нагревании».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
11.	Лабораторная работа по теме «Определение удельной теплоты плавления льда».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		

12.	Лабораторная работа по теме «Изучение процесса кипения воды».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
	Электростатика. Постоянный ток	9			
13.	Повторение по теме «Электростатика».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с оборудованием.		
14.	Лабораторная работа по теме «Закон сохранения электрического заряда».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
15.	Повторение по теме «Постоянный ток». Проведение экспериментов: «Реостат. Управление силой тока в цепи. Делитель напряжения», «Закон Ома для участка цепи», «Закон Ома для полной цепи».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с оборудованием.		
16.	Лабораторная работа по теме «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
17.	Лабораторная работа по теме «Изучение смешанного соединения проводников»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
18.	Лабораторная работа по теме «Изучение закона Ома для полной	1	Построение гипотезы на основе анализа		

	цепи»		имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
19.	Лабораторная работа по теме «Измерение работы и мощности тока»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
20.	Лабораторная работа по теме «Изучение закона Джоуля – Ленца»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
21.	Лабораторная работа по теме «Изучение зависимости мощности тока от напряжения на нагрузке»	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
	Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны.	7			
22.	Повторение по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». Проведение экспериментов: «Явление электромагнитной индукции».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Анализ проблемных ситуаций.		
23.	Лабораторная работа по теме «Изучение магнитного поля соленоида».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
24.	Повторение по теме «Электромагнитные колебания». Проведение	1	Слушание объяснений учителя.		

	экспериментов: «Затухающие колебания», «Последовательный резонанс».		Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с правилами работы с приставкой «Осциллограф».		
25.	Повторение по теме «Переменный ток». Проведение экспериментов: «Активное сопротивление в цепи переменного тока», «Ёмкость в цепи переменного тока», «Индуктивность в цепи переменного тока», «Диод в цепи переменного тока».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с возможностями использования осциллографа.		
26.	Повторение по теме «Переменный ток». Проведение экспериментов: «Взаимоиндукция. Трансформатор».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений. Знакомство с возможностями использования осциллографа.		
27.	Лабораторная работа по теме «Измерение характеристик колебательного движения осциллографом».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
28.	Лабораторная работа по теме «Изучение закона Ома для цепи переменного тока».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
	Оптика	4			
29.	Повторение по теме «Оптика». Проведение экспериментов: «Построение изображения в линзах».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений.		
30.	Лабораторная работа по теме «Измерение фокусного расстояния и оптической силы системы линз».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение		

			наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
31.	Повторение по теме «Оптика». Проведение экспериментов: «Интерференция», «Дифракция».	1	Слушание объяснений учителя. Наблюдение за демонстрациями учителя. Просмотр учебных фильмов. Объяснение наблюдаемых явлений.		
32.	Лабораторная работа по теме «Измерение длины световой волны с использованием различных установок».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
	Физика XX века	2			
33.	Лабораторная работа по теме «Исследование физических характеристик частиц по фотографиям треков».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента.		
34.	Итоговая работа по теме «Цифровая лаборатория как средство изучения физики».	1	Построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных. Объяснение наблюдаемых явлений. Сборка приборов из готовых деталей и конструкций. Проведение исследовательского эксперимента. Обобщение материала.		