

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ставропольского края

Администрация Красногвардейского муниципального округа

МКОУ СОШ № 1 им. Г.С.Фатеева

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО
учителей ФМ цикла



Кобцева А.В.

Приказ №1 от «28» августа
2024 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора
по УВР



Левкина И.С.

УТВЕРЖДЕНО

И.О. директора школы



Борисова Е.С.

Приказ № 69 от «28»
августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Практикум по решению физических задач»

11 класс на 2024 - 2025 учебный год.

Составитель:
учитель физики
Кобцева А. В.

2024 г.

Цель элективного курса

— обеспечить дополнительную поддержку учащихся классов социально-экономического и общеобразовательного профилей для выполнения ВПР по физике (эта часть программы напечатана прямым шрифтом и предусматривает решение задач главным образом базового и отчасти повышенного уровня);

— развивать умение решать задачи различных уровней сложности.

Методические особенности изучения курса

Курс опирается на знания, полученные при изучении курса физики на базовом уровне. Основное средство и цель его освоения - решение задач. Лекции предназначены не для сообщения новых знаний, а для повторения теоретических основ, необходимых для выполнения практических заданий, поэтому носят обзорный характер при минимальном объеме математических выкладок. Теоретический материал удобнее обобщить в виде, форму которых может предложить учитель, а заполнить их должен ученик самостоятельно. Ввиду предельно ограниченного времени, отводимого на прохождение курса, его эффективность будет определяться именно самостоятельной работой ученика, для которой потребуется не менее 3-4 ч в неделю.

В процессе обучения важно фиксировать внимание обучаемых на выборе и разграничении физической и математической модели рассматриваемого явления, отработать стандартные алгоритмы решения физических задач в стандартных ситуациях и в измененных или новых ситуациях (для желающих изучить предмет и сдать экзамен на профильном уровне). При решении задач рекомендуется широко использовать аналогии, графические методы, физический эксперимент.

Содержание программы

XI класс (34 ч, 1 ч в неделю)

1. Эксперимент—1 ч

Основы теории погрешностей. Погрешности прямых и *косвенных* измерений. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

2. Механика—7 ч

Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.

Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости, трения, гравитационного притяжения.

Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика.

Движение тел со связями - приложение законов Ньютона.

Законы сохранения импульса и энергии и их совместное применение в механике.

3. Молекулярная физика и термодинамика – 7ч

Статистический и динамический подход к изучению тепловых процессов. Основное уравнение МКТ газов.

Уравнение состояния идеального газа. Следствие из основного уравнения МКТ. Изопроцессы.

Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.

Второй закон термодинамики. Расчет КПД тепловых двигателей и цикла Карно.

4. Электродинамика – 8ч

Электростатика. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда. Графики напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.

Конденсаторы. Энергия электрического поля. *Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов.* Движение зарядов в электрическом поле.

Постоянный ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчет разветвленных электрических цепей.

Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. *Суперпозиция электрических полей.*

Электромагнитная индукция. *Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек в магнитном поле.* Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

5. Колебания и волны - 4 ч

Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.

Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур, превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.

Переменный ток.

Механические и электромагнитные волны.

6. Оптика - 4 ч

Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах, плоских и сферических зеркалах. *Оптические системы. Прохождение света сквозь призму.*

Волновая оптика. Интерференция света, условия интерференционного максимума и минимума. *Расчет интерференционной картины (опыт Юнга, зеркала, бипризма Френеля, кольца Ньютона, тонкие пленки, просветление оптики).* Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

7. Квантовая физика - 3 ч

Фотон. Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение постулатов Бора для расчета линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, *импульса и энергии* в задачах о ядерных превращениях.

Тематическое и поурочное планирование учебного материала при прохождении курса в течение одного учебного года

XI класс (34 ч, 1 ч в неделю).

№ урока.	Тема	Вид занятия	Дата проведения
I. Эксперимент (1 ч)			
1/1	Эксперимент	Лекция 1	
II. Механика (7 ч)			
2/1	Кинематика. Динамика	Лекция 2	
3/2	Статика. Законы сохранения	Лекция 3	
4/3	Кинематика	Практическое занятие 1	
5/4	Динамика	Практическое занятие 2	
6/5	Статика	Практическое занятие 3	
7/6	Законы сохранения	Практическое занятие 4	
8/7	Движение тел со связями Обобщающий урок по теме «Механика»	Практическое занятие 5	
III. Молекулярная физика и термодинамика (7 ч)			
9/1	Основы МКТ. Газовые законы	Лекция 4	
10/2	Первый и второй законы термодинамики	Лекция 5	
11/3	Основное уравнение МКТ	Практическое занятие 6	
12/4	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы	Практическое занятие 7	
13/5	Первый закон термодинамики	Практическое занятие 8	
14/6	Тепловые двигатели	Практическое занятие 9	
15/7	Насыщенный пар Обобщающий урок по теме «Термодинамика»	Практическое занятие 10	
IV. Электродинамика (8 ч)			
16/1	Электростатика. Конденсаторы	Лекция 6	
17/2	Постоянный ток	Лекция 7	
18/3	Электростатика	Практическое занятие 11	
19/4	Конденсаторы	Практическое занятие 12	
20/5	Постоянный ток	Практическое занятие 13	
21/6	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Лекция 8	
22/7	Магнитное поле	Практическое занятие 14	
23/8	Электромагнитная индукция Обобщающий урок по теме	Практическое занятие 15	

	«Электродинамика»		
V. Колебания и волны (4 ч)			
24/1	Колебания и волны	Лекция 9	
25/2	Механические колебания и волны	Практическое занятие 16	
26/3	Электромагнитные колебания и волны	Практическое занятие 17	
27/4	Переменный ток. Обобщающий урок по теме «Колебания и волны»	Практическое занятие 18	
VI. Оптика (4 ч)			
28/1	Геометрическая и волновая оптика	Лекция 10	
29/2	Законы отражения и преломления света	Практическое занятие 19	
30/3	Построение изображений в линзах и плоских зеркалах	Практическое занятие 20	
31/4	Волновая оптика Обобщающий урок по теме «Оптика»	Практическое занятие 21	
VII. Квантовая физика (3 ч)			
32/1	Квантовая физика	Лекция 11	
33/2	Квантовая физика. Строение ядра. Энергия связи.	Лекция 12	
34	Квантовая и ядерная физика.	Практическая работа 22	

Поурочное планирование

I. Эксперимент (1ч)

Урок1/1 Лекция 1 «Эксперимент»

Основной материал. Основы теории, погрешностей. Погрешности прямых измерений. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

Методические рекомендации. На уроке кратко поясняют понятия абсолютной и относительной погрешностей, погрешностей прямых измерений (на примерах измерения различных физических величин соответствующими приборами); вводят понятие среднего значения физической величины при прямых измерениях; приводят примеры представления результатов различных физических величин в форме таблиц и графиков. Акцент следует сделать на практическом применении основ теории погрешностей: сравнение результатов измерений и значимые и не значимые различия, учет погрешностей измерений при построении графиков. При практической оценке погрешности непосредственного измерения достаточно довольствоваться **максимальной погрешностью отсчета по шкале, равной ± 1 цене деления прибора (в том числе и для электроизмерительных приборов).** Необходимо привести примеры записи результата измерения с указанием абсолютной погрешности, обратив внимание на **число значащих цифр в значении измеренной величины и в погрешности.**

II. Механика (7ч)

Урок 2/1 *Лекция 2 «Кинематика. Динамика»*

Основной материал. Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических величин. Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике.

Методические рекомендации. Вопросы следует рассматривать кратко (в обзорном плане), сопровождая пояснения практическими примерами. Особое внимание следует уделить **выталкивающей силе - вопросу, изученному в основной школе и требующему повторения.**

Урок 3 /2 *Лекция 3 «Статика. Законы сохранения»*

Основной материал. Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика. Законы сохранения импульса и энергии

Методические рекомендации. Следует обратить внимание на понятие момента силы и вопрос о равновесии тела с закрепленной осью вращения. При рассмотрении закона сохранения импульса необходимо обратить внимание учеников на понятие замкнутой системы и на правильность записи закона сохранения импульса в проекциях на выбранные оси.

Урок 4/3 *Практическое занятие 1 «Кинематика»*

Методические рекомендации. Решить задачи по кинематике поступательного вращательного движения, в том числе задания в форме графиков и таблиц. Обратить внимание учащихся на важность использования при решении задач «первых принципов» — основных законов и определений физических величин.

Урок 5/4 *Практическое занятие 2 «Динамика»*

Методические рекомендации. Основное внимание следует уделить правильной записи второго закона Ньютона в проекциях на выбранные координатные оси. Необходимо также рассмотреть задачи в графическом и табличном представлении.

Урок 6/5 *Практическое занятие 3 «Статика»*

Методические рекомендации. Следует уделить внимание правильному применению уравнений описывающих условия равновесия тел с закрепленной осью вращения. Обратить внимание на произвольность выбора оси вращения в задачах по статике. Рассмотреть задачи о сообщающихся сосудах и действии архимедовой силы.

Урок 7/6 *Практическое занятие 4 «Законы сохранения»*

Методические рекомендации. Необходимо рассмотреть задачи на соударение (упругое и неупругое) тел, на разрыв тела на части, реактивное движение; взаимные превращения механической энергии (закон сохранения энергии). Подчеркнуть, что идеально упругие и идеально неупругие взаимодействия - всего лишь модели реальных взаимодействий. При решении задач на применение закона сохранения механической энергии обратить внимание на произвольность выбора начала отсчета потенциальной энергии тела в поле тяготения.

Урок 8/7 Практическое занятие 5 «Движение тел со связями» (0,5 ч)

Методические рекомендации. Рассмотреть движение тел со связями, как приложение законов Ньютона. Обратить внимание учащихся на необходимость отыскания пар взаимодействующих тел и, соответственно, включение в уравнение движения только приложенных к телу реально существующих сил.

III. Молекулярная физика (7 ч)

Урок 9/1 Лекция 4 «Основы молекулярно-кинетической теории. Газовые законы»

Основной материал. Основное уравнение МКТ газов. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа. Средняя квадратичная скорость. Уравнение состояния идеального газа - следствие из основного уравнения МКТ. Изопроцессы. Газовые законы. Закон Дальтона.

Методические рекомендации. Необходимо обратить внимание на статистический характер основного уравнения МКТ, на механизм давления газа; указать на применимость модели идеального газа в любых случаях, когда рассматривается система невзаимодействующих частиц: свободных электронов, фотонов и т.п. Уравнение состояния идеального газа рассмотреть как следствие основного уравнения МКТ.

Урок 10/2 Лекция 5 «Первый и второй законы термодинамики»

Основной материал. Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния идеального газа. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар. Второй закон термодинамики, расчет КПД тепловых двигателей цикла Карно.

Методические рекомендации. Вопрос, требующий особого внимания - принципиальное отличие внутренней энергии от теплоты. Необходимо подчеркнуть, что внутренняя энергия функция состояния системы, а теплота и работа – способы изменения внутренней энергии, значение которых зависит не только от начального и конечного состояний системы, но и от пути перехода системы из одного состояния в другое.

В теме «Насыщенный пар» особое внимание уделить различию между насыщенным и ненасыщенным паром, различию между паром и газом, понятиям относительной и абсолютной влажности.

Урок 11/3 Практическое занятие 6 «Основное уравнение МКТ»

Методические рекомендации. Решение задач по материалу, изложенному в лекции 4.

Урок 12/4 Практическое занятие 7 «Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы»

Методические рекомендации. Решение задач по материалу, изложенному в лекции 4.

Урок 13/5 Практическое занятие.8 «Первый закон термодинамики»

Методические рекомендации. Решение задач по теме «Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы». При нахождении работы газа; в процессах, представленных графиками, обратить внимание учеников на то, что работа может быть найдена как площадь под графиком только в том случае, когда он построен в координатах (p, V) . При решении задач по теме

«Термодинамика. Изменения агрегатного состояния вещества» использовать уравнение теплового баланса. Рассмотреть графически задачи об изменении агрегатного состояния вещества.

Урок 14/6 Практическое занятие 9 «Тепловые двигатели»

Методические рекомендации. Решение задач на расчёт КПД тепловых двигателей, в том числе работающих по циклу Карно (идеальный тепловой двигатель). Обратить внимание на невозможность нахождения КПД реальной тепловой машины по максимальной и минимальной температурам рабочего тела.

Урок 15/7 Практическое занятие 10 «Насыщенный пар» (0,5 ч)

Методические рекомендации. Решение задач на расчет относительной и абсолютной влажности. Использовать в задачах зависимость давления насыщенного пара от температуры.

IV. Электродинамика (8 ч)

Урок 16/1 Лекция 6 «Электростатика. Конденсаторы»

Основной материал. Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда. Графики напряженности и потенциала Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Закон сохранения энергии при движении зарядов в электрическом поле.

Методические рекомендации. Обратить внимание на физический смысл потенциала - потенциальной энергии единичного заряда в данной точке поля, на расчет энергии взаимодействия зарядов и её изменения. Работу перемещения заряда в электрическом поле рассмотреть на примере однородного поля конденсатора.

Перезарядку конденсаторов объясняют этой теме как результат перемещения заряда в электрических цепях, не содержащих источников ЭДС, под действием кулоновских сил как внутренних сил системы.

Урок 17/2 Лекция 7 «Постоянный ток»

Основной материал. Закон Ома для однородного участка и полной цепи Расчет разветвленных электрических цепей. Работа мощность тока.

Методические рекомендации. Следует рассмотреть параллельное и последовательное соединения проводников, обратив внимание на расчет работы и мощности тока на участках разветвлённой цепи.

Урок 18/3 Практическое занятие 11 «Электростатика»

Методические рекомендации. Решение задач по теме «Электростатика», в том числе графических, для напряженности и потенциала. Обратить внимание: в отличие от напряженности потенциал внутри заряженной сферы не равен нулю! Решить задачи о суперпозиции электрических полей.

Урок 19/4 Практическое занятие 12 «Конденсаторы»

Методические рекомендации. Решение задач на определение энергии электрического поля конденсатора и движение зарядов в электрическом поле плоского конденсатора.

Урок 20/5 Практическое занятие 13 «Постоянный ток»

Методические рекомендации. Решение задач по теме лекции 7 «Постоянный ток». Обратить внимание на построение эквивалентных схем, используя точки равного потенциала. Пояснить принцип использования точек равного потенциала примером.

Урок 21/6 Лекция 8 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Основной материал. Магнитное поле. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Урок 22/7 Практическое занятие 14 «Магнитное поле»

Методические рекомендации. Принцип суперпозиции магнитных полей - решение качественных задач с применением правила правой руки или правого винта. Решение задач на силу Ампера и Лоренца - обязательно с рисунком (демонстрация правила левой руки).

Урок 23/8 Практическое занятие 15 «Электромагнитная индукция» (0,5ч)

Методические рекомендации. Решение задач по теме с обязательным использованием графических, табличных и экспериментальных заданий. Важно предупредить распространенную ошибку учащихся: возникновение ЭДС индукции – следствие изменения магнитного потока, а не его существования

V. Колебания и волны (4 ч)

Урок 24/1 Лекция 9 «Колебания и волны»

Основной материал. Механические гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс. Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур, превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Переменный ток. Механические и электромагнитные волны.

Методические рекомендации. В кратком изложении рассматривают кинематические и динамические характеристики малых (гармонических) механических колебаний (координату, скорость, ускорение, возвращающую силу, энергию и т.д.), движение математического и пружинного маятников. Электромагнитные колебания в колебательном контуре и электромагнитные волны рассматривают по аналогии с механическими.

Урок 25/2 Практическое занятие 16 «Механические колебания и волны»

Методические рекомендации. Рассмотреть задачи на колебания математического и пружинного маятников (период, частота, превращение энергии). Кинематика механических колебаний – определение параметров колебаний по графикам, таблицам, нахождение скорости и ускорения гармонических колебаний по уравнению зависимости смещения от времени. Динамика механических колебаний - определение возвращающей силы по второму закону Ньютона.

Урок 26/3 Практическое занятие 17. «Электромагнитные колебания и волны»

Методические рекомендации. Рассмотреть задачи об электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре и волнах с определением периода, частоты, энергии и т.д.

Урок 27/4 Практическое занятие 18. «Переменный ток» (0,5 ч)

Методические рекомендации. Решение задач на применение закона Ома в цепях переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.

VI. Оптика (4 ч)

Урок 28/1 Лекция 10 «Геометрическая и волновая оптика»

Основной материал. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных предметов в тонких линзах, плоских зеркалах. Волновая оптика. Интерференция света, условия интерференционного максимума и минимума. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

Методические рекомендации. Рекомендуется рассмотреть явление полного внутреннего отражения. Кратко изложить материал с рисунками на построение изображений, проанализировать простейшие случаи интерференции света от когерентных источников, дифракцию света в дифракционной решетке.

Урок 29/2 Практическое занятие 19. «Законы отражения и преломления света»

Методические рекомендации. Решение задач на применение законов отражения преломления света, в том числе на явление полного внутреннего отражения. Рисунки при решении всех задач по геометрической оптике **обязательны**. Опыт показывает, что навыки в решении геометрических задач у учащихся недостаточны, чем и объясняются трудности при решении задач по геометрической оптике, этому обязательно подробное обоснование всех математических шагов в решении таких задач.

Урок 30/3 Практическое занятие 20. «Построение изображений в плоских зеркалах и линзах»

Методические рекомендации. Решение задач на построение изображений неподвижных предметов в плоских зеркалах и тонких собирающих и рассеивающих линзах (с применением формулы тонкой линзы).

Урок 31/4 Практическое занятие 21 «Волновая оптика»

Методические рекомендации. Решение задач на простейшие случаи интерференции и дифракции света в дифракционной решетке.

VII Квантовая физика (2 ч)

Урок 32/1 Лекция 11. «Квантовая физика»

Основной материал. Фотон. Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение постулатов Бора для расчёта линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа в задачах о ядерных превращениях.

Методические рекомендации. При рассмотрении фотоэффекта показать график зависимости запирающего напряжения (максимальной кинетической энергии фотоэлектронов) от частоты падающего света и указать, какие физические величины могут быть определены из этого графика. Применение постулатов Бора показать на конкретном примере линейчатого спектра водородоподобного атома (атома с одним валентным электроном).

Урок 33/2 Практическое занятие 22 «Квантовая физика»

Методические рекомендации. Решение задач по фотоэффекту с применением уравнения Эйнштейна, применению постулатов Бора, закона радиоактивного распада, ядерным превращениям (α - и β -распады, ядерные реакции и термоядерные реакции с применением законов заряда и массового числа).

Урок 34 Итоговый урок

Требования к уровню подготовки учащихся

По выполнению программы учащиеся должны знать:

- основные понятия физики
- основные законы физики
- вывод основных законов
- понятие инерции, закона инерции
- виды энергии
- разновидность протекания тока в различных средах

По выполнению программы учащиеся должны уметь:

- производить расчеты по физическим формулам
- производить расчеты по определению координат тел для любого вида движения
- производить расчеты по определению теплового баланса тел
- решать качественные задачи
- решать графические задачи
- снимать все необходимые данные с графиков и производить необходимые расчеты
- писать ядерные реакции
- составлять уравнения движения
- по уравнению движения, при помощи производной, находить ускорение, скорость
- давать характеристики процессам, происходящим в газах
- строить графики процессов
- описывать процессы при помощи уравнения теплового баланса
- применять закон сохранения механической энергии
- применять закон сохранения импульса

Методическое обеспечение

- 1) Физика-10, авт. В.А. Касьянов, М., Дрофа, 2020
- 2) Физика-11, авт. В. А. Касьянов, М., Дрофа, 2020
- 3) Физика ЕГЭ 2018, Тематические тестовые задания. В.И. Николаев, А.М.Шипилин , изд-во «Экзамен», М., 2017
- 4) ЕГЭ-2018, Типовые тестовые задания, О.Ф.Кабардин, С.И.Кабардина, В.А.Орлов, М., «Экзамен», 2017
- 4)Сборник задач по физике, авт.А.С. Степанова
- 5)Сборник задач по физике, авт. А.П. Рымкевич
- 7)Сборник задач по физике, авт. Г.П. Демкович