

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Санкт-Петербурга

Администрация Фрунзенского района

ГБОУ Гимназия №441

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического
совета

секретарь Гордина А.О.
Протокол №5 от «12» мая 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ Гимназии
№441

Н.И.Кулагина
Приказ №61 от «25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«РЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ»

для обучающихся 9 классов

**Санкт-Петербург
2023**

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности по физике для 9 класса на 2023 – 2024 учебный год составлена на основе документов:

- Закона «Об образовании в Российской Федерации» №273 ФН от 29.12.2012 г.
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования в действующей редакции.
- Основной образовательной программы ООО, принятой с изменениями на педагогическом совете 18.05.2022.
- Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-4)
- Учебного плана ГБОУ Гимназии № 441 на 2022 – 2023 учебный год.
- Федерального перечня учебников, рекомендованного к использованию в образовательных учреждениях в 2022 – 2023 г.
- Примерной рабочей программы основного общего образования Физика (базовый уровень) для 7 – 9 классов общеобразовательных организаций / одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол 3/21 от 27.09.2021г.) – М.: 2021. – 59 с. \9 класс/.
- Положения о рабочей программе педагога ГБОУ Гимназии № 441.

Физическая задача – это проблема, решаемая с помощью логических умозаключений, математических действий на основе законов и методов физики. Решение физических задач относится к практическим методам обучения и, опираясь на активную мыслительную деятельность ученика, выполняет образовательную, воспитательную и развивающую функции. Физический смысл различных определений, правил, законов становится понятным учащимся лишь после многократного применения их к конкретным частным примерам – задачам. Воспитательная функция физических задач заключается в формировании научного мировоззрения учащихся. Решение задач воспитывает трудолюбие, самостоятельность в суждениях, интерес к учению, упорство в достижении поставленной цели. При решении задач развиваются логическое и творческое мышление.

Анализ программ по физике, поурочного планирования учебного материала показывает, что о задачах говорится только в разделе «Требования к знаниям и умениям учащихся». Примерное поурочное планирование учебного материала в 9 классе предлагает примерно 6% учебного времени отводить на уроки по решению задач. Остальное время отводится на формирование у учащихся знаний о физических понятиях, законах, принципах, теориях, экспериментах. Возникает противоречие: большая часть времени уделяется изучению теоретического материала, а на контрольных работах проверяется умение решать задачи, чему практически не учат. Создаётся впечатление, что умение решать задачи является само собой разумеющимся, если знать теорию вопроса. Однако это умение не может возникнуть само собой, оно требует специального обучения.

Этот курс предназначен для тех, кто проявляет интерес к предметам технического цикла и хочет продолжить обучение в классе физико-математического профиля.

Курс неразрывно связан с традиционными уроками физики. Явления и законы его описывающие будут изучаться на обычном уроке, а на занятиях курса полученные знания нужно будет применять при решении задач. Программа по решению задач направлена на интегрирование курса физики и математики.

Для современного российского образования характерной становится направленность на целостное развитие личности школьника, создание условий для проявления и развития его индивидуальных способностей. Содержание и методика образования должны обеспечивать развитие каждого ребенка, формирование у него учебных умений, позволяющих осваивать не только программный учебный материал, но и осознанно выбрать дальнейший образовательный маршрут, соответствующий профессиональной направленности ученика.

Курс дополнительных внеурочных занятий разработан для обеспечения базисного учебного плана основного общего образования и предпрофильной подготовке к старшей школе. При реализации программы по физике в 9 классе в рамках базисного учебного плана, времени на решение задач отводится очень мало. При отработке практической части по решению задач используются задания,

предложенные в упражнениях учебника. Для формирования навыка по решению задач различными методами этого количества упражнений недостаточно. Кроме этого, такой подход не позволяет в полной мере отработать навык работы со справочными материалами, которые могут приводиться в разных форматах записи и в разных единицах измерения.

Программа разработана с учетом современных технологий на основе известной книги **«Методика факультативных занятий по физике»**, пособие для учителей под редакцией О.Ф.Кабардина.

При реализации данного курса используется:

1. «Сборник задач по физике 7 – 9», авторы: И.В.Лукашик, Е.В.Иванова.
2. Дидактические материалы (Д1): А.Е. Марон, Е.А. Марон Физика 9, М.;Дрофа, 2018
3. Задачи по физике для основной школы с примерами решений. 7 – 9 классы. Под ред. Орлова В.А., Генденштейн Л.Э, Кирик Л.А., Гельфгат И.М., М.: Илекса, 2017.

В этих сборниках представлены задачи различных уровней. В зависимости от степени подготовленности учеников в группе, учитель имеет возможность подобрать задачи повышенной сложности (это задачи со *), либо отработать учебный материал на дополнительных задачах (задачи обозначены литерой Д). Так же в сборнике широко представлены экспериментальные задачи.

Разделы программы традиционны и являются дополнением к программе основной школы. Программа курса расширяет и углубляет рассмотрение некоторых явлений, изучаемых в курсе основной школы.

Данный курс дополнительного образования является предметным. Курс призван познакомить учащихся с возможностью применения теоретических знаний по физике и математике для решения физических задач, носит деятельностный, личностно-ориентированный характер, что помогает ученику оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы дальнейшего обучения в 10 – 11 классе. Содержание курса непосредственно опирается на знания, полученные учащимися при изучении физики и математики в основной школе, на их жизненный опыт.

Курс рассчитан на 34 часа аудиторных занятий.

Основные цели:

1. Создание условий для существенной дифференциации содержания обучения и построения индивидуальных образовательных траекторий учащихся;
2. Обеспечение дополнительной подготовки по решению задач по физике.

Реализация данных целей достигается следующим образом:

1. Создание условий для существенной дифференциации содержания обучения за счет:
 - выбора учащимися данного курса;
 - возможности создания разноуровневых заданий по теме на каждое занятие;
 - возможности выбора учащимися конкретного задания в зависимости от их интереса и уровня подготовки;
 - возможности выбора учащимися метода решения задачи в зависимости от их интереса и уровня подготовки.
2. Обеспечение дополнительной подготовки по решению задач по физике за счет:
 - включения в курс решения задач различными методами;
 - работы школьников по самостоятельному установлению зависимостей и выводу закономерностей физических явлений;
 - возможности проведения эксперимента для проверки, теоретически решенной задачи;
 - детального рассмотрения графического способа описания движения тела, формирования зрительного образа явления.

Курс призван решать следующие дидактические задачи:

1. формирование навыка самостоятельной работы с учебным материалом;
2. формирование умения и навыков аналитического и критического мышления;
3. формирование умения поставить задачу и ее решить, оценить полученный результат;
4. формирование навыков самоконтроля;

5. формирование мотивации к учению в целом и к данному курсу в частности;
6. расширение кругозора учащихся;
7. развитие творческого потенциала учеников.

Реализация данных задач базируется на:

1. использовании естественного интереса учащихся к изучению окружающего мира;
2. использовании склонности учащихся к познавательной деятельности;
3. применении различных методов для решения конкретных задач;
4. использовании возможностей компьютерных программ при моделировании опытов и экспериментов.

Виды деятельности учеников:

- построение физической и математической модели процесса;
- определение метода решения задачи;
- составление алгоритма решения;
- вывод конечной формулы (при необходимости);
- вычисления и оценка полученного результата;
- построение графиков;
- работа с единицами измерения;
- формулировка и обсуждение выводов.

Самостоятельная домашняя работа: разноуровневые домашние задания по выбору учащихся. Решение тестовых заданий и компьютерных экспериментальных задач.

Отчет о работе содержит результаты проверочной работы, участия обучающихся в предметных олимпиадах, банк задач.

Критерии успешности, нормы оценивания, формы аттестации.

Обязательным является выполнение проверочной работы.

В режиме выбора предлагаются разноуровневые задания на урок, домашние задания: составить задачи с бытовыми ситуациями; составить банк задач для внеурочной деятельности по физике.

Результатом реализации данной программы будут следующие дополнительные **знания и умения** учащихся:

1. Умение ориентироваться в выборе способов и средств для решения конкретной задачи;
2. Умение анализировать полученные данные и делать выводы;
3. Умение грамотно отобрать текстовый, графический материал.

Практическим результатом деятельности учащихся является создание банка задач с различными способами решения для подготовки к итоговой аттестации и олимпиадам по физике.

Обобщенная модель урока

Задачи общеучебные:

1. формирование навыков самостоятельной работы с учебным материалом с использованием справочного материала;
2. формирование умения и навыка аналитического и критического мышления;
3. развитие навыков исследовательской деятельности;
4. формирование умения поставить задачу и ее решить, оценить полученный результат;
5. формирование навыков самоконтроля.

Описание занятий:

Занятие проводится с группой учащихся, посещающих занятия кружка «Решение задач по механике различными методами».

Время проведения: в соответствии с расписанием.

Место проведения: кабинет физики.

Длительность занятия: академический час (45 минут)

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА КРУЖКА «РЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ» 9 класс
(34 ч, 1 ч в неделю)**

№ урока п/п	Дата прохождения темы	Тема урока	Количество часов	Основные вопросы, понятия
Теория (2 часа)				
1		Векторные величины и действия над векторами, проекции векторов на координатную ось.	1	Отработка математического сопровождения
2		Физическая задача, классификация задач. Правила решения физических задач. Общие требования к решению задач.	1	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу решения. Примеры задач всех типов
Постановка и решение основной задачи кинематики (10 часов)				
3		Алгоритм составления и решения задач по кинематике.	1	Общие требования к составлению и решению задач по кинематике.
4		Постановка и решение задач на равномерное прямолинейное движение.	1	
5		Постановка и решение задач на относительность движения.	1	Решение задач на расчет относительной скорости, пути, перемещения в разных системах отсчета.
6		Постановка и решение задачи на неравномерное движение, мгновенную и среднюю скорость.	1	Решение задач на расчет средней скорости.
7		Постановка и решение задачи на прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение, перемещение, скорость.	1	Решение задач на расчет скорости, пути, перемещения при равноускоренном движении.
8		Постановка и решение задачи на прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение, перемещение, скорость.	1	Решение задач на расчет скорости, пути, перемещения при равноускоренном движении.
9		Особенности графического решения задач. Графическое представление равномерного прямолинейного движения.	1	Построение графиков $V(t)$, $S(t)$, $x(t)$.
10		Свободное падение – частный случай равноускоренного движения.	1	Решение задач на движение по вертикали под действием силы тяжести.
11		Свободное падение – частный случай равноускоренного движения.	1	Решение задач на движение по вертикали под действием силы тяжести.
12		Криволинейное движение. Движение по окружности с постоянной скоростью.	1	Решение задач на расчет угловой и линейной скорости.
Постановка и решение задач на законы динамики (12 часов)				
13		Алгоритм составления и решения задач по динамике.	1	Анализ явления, определение действующих сил. Выбор систем отсчета.
14		Постановка задач на второй закон Ньютона.	1	Решение задач на расчет силы и ускорения.
15		Постановка и решение задачи на закон всемирного тяготения. Вес тела и сила тяжести.	1	Решение задач на расчет силы тяжести и ускорения свободного падения. Решение задач на расчет веса тела в различных условиях.
16		Сила упругости.	1	Решение задач на расчет силы упругости и жесткости пружины.

17		Сила трения.	1	Решение задач на расчет силы трения и коэффициента трения.
18		Постановка и решение задач на движение под действием нескольких сил.	1	Решение задач на движение тел под действием силы тяжести, трения, упругости.
19		Постановка и решение задач на движение под действием нескольких сил.	1	Решение задач на движение тел под действием силы тяжести, трения, упругости.
20		Постановка и решение задач на движение под действием нескольких сил.	1	Решение задач на движение тел под действием силы тяжести, трения, упругости.
21		Постановка и решение задач на движение под действием нескольких сил.	1	Решение задач на движение тел под действием силы тяжести, трения, упругости.
22		Постановка и решение задач на движение под действием нескольких сил.	1	Решение задач на движение тел под действием силы тяжести, трения, упругости.
23		Постановка и решение задач по статике.	1	Решение задач по статике.
24		Постановка и решение задач по статике.	1	Решение задач по статике.
Законы сохранения в механике (6 часов)				
25		Постановка и решение задач на импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	1	Решение задач.
26		Постановка и решение задач на импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	1	Решение задач.
27		Механическая работа и мощность.	1	Постановка и решение задач на работу различных сил.
28		Постановка и решение задач на закон сохранения энергии.	1	Решение задач на закон сохранения энергии.
29		Постановка и решение задач на закон сохранения энергии.	1	Решение задач на закон сохранения энергии.
Механические колебания и волны (4 часа)				
30		Постановка задачи на кинематику колебательного движения.	1	Расчет частоты и периода. Кинематика колебательного движения.
31		Постановка и решение задач на динамику колебательного движения. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	1	Задачи на закон сохранения энергии в колебательном процессе.
32		Постановка и решение задач на динамику колебательного движения. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	1	Задачи на закон сохранения энергии в колебательном процессе.
33		Комбинированные задачи.	1	Решение комбинированных задач.
34		Комбинированные задачи.	1	Решение комбинированных задач.

Используемая литература:

1. Лукашик В.И. Физическая олимпиада. М., «Просвещение», 2015.
2. Билимович Б.Ф. Физические викторины в средней школе. М., «Просвещение», 2015.
3. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике, М: «Просвещение», 2014.
4. Гутник Е.М. Качественные задачи по физике. М., «Просвещение», 2015.
5. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда. М., «Просвещение», 2014.
6. Альминдеров В.В. Сто задач по физике и одна главная. М., «Школьная Пресса», 2014.
7. Марон А.Е., Позойский С.В., Марон Е.А. Сборник вопросов и задач по физике. М., «Просвещение», 2018.
8. Московкина Е.Г., Волков В.А. Сборник задач по физике: 7 – 9 классы. М., ВАКО, 2017.
9. Лукьянова А.В. Физики. 9 класс. Учимся решать задачи. Готовимся к ГИА. М., «Интеллект-Центр», 2018.
10. Волков В.А. Тесты по физике: 7 – 9 классы. М., ВАКО. 2017.
11. Нурминский А.И. Физика. 7 – 9 классы. ЕГЭ: шаг за шагом. М., Дрофа, 2017.
12. Опыты в домашней лаборатории. М., Наука, 2014.
13. Физика: наблюдение. Эксперимент, моделирование. Под общей редакцией к. ф.-м. н. А.В.Сорокина. М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
14. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. М., «Просвещение», 2017.

Сайты:

- <http://window.edu.ru/>
- <http://elkin52.narod.ru/index.htm>
- <http://www.fizika.ru/>
- <http://elementy.ru/>
- <http://oge.fipi.ru/>

Решение задач как метод обучения

Что представляет собой учебная физическая задача?

Учебная физическая задача - это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики. Какова цель решения задач на уроках физики?

Решение учебных физических задач рассматривается как практический метод и одновременно как средство обучения, целью которых является изменение личности учащегося, его развитие. Решение задач способствует усвоению всех элементов содержания школьного курса физики.

Какова классификация учебных физических задач?

Всё многообразие учебных физических задач принято классифицировать по разным основаниям (при этом одна и та же задача может входить в разные классификации).

По способам предъявления условия – текстовые, графические, экспериментальные, задачи, рисунки.

По сложности – простые и сложные.

По степени общности задания условия – абстрактные и конкретные.

По принадлежности к одной из теорий – по механике, термодинамике и т.д.

По характеру требований – на нахождение искомого, на доказательство, на конструирование, задачи оценки.

По назначению – тренировочные, на применение в разных взаимосвязях, творческие.

По роли в формировании понятий – на уточнение признаков, на конкретизацию, на закрепление связей, на систематизацию и классификацию и др.

По основному способу решения – вычислительные, графические, логические, экспериментальные.

Графические задачи – задачи, требующие работы с графиками.

Их разновидности:

- Построение графика по данным условия задачи.
- Определение вида функциональной зависимости по заданному графику.
- По заданному графику находится искомая величина.
- Предлагается графически выразить заданную ситуацию.
- По заданному графику анализируется процесс (явление).

Логические (качественные) задачи по физике – это задачи на объяснение явлений, их предсказание, на сравнение предметов и явлений, на систематизацию и классификацию; задачи типа «Что произойдёт, если...», «Что нужно сделать, чтобы...» и др. Логические задачи играют важную, а порой и ведущую, роль в формировании физических понятий. При их решении учащиеся не отвлекаются математическими расчётами, полностью сосредотачиваясь на выявлении существенного в явлениях и процессах. Поэтому, решая подобные задачи, школьники учатся в конкретных явлениях находить проявление физических законов, и в их сознании происходит расширение объёма изучаемых понятий.

Экспериментальные задачи – задачи, которые не могут быть решены без постановки опытов или измерений. Они способствуют формированию измерительных и экспериментальных умений, умений выдвигать гипотезы и проверять их на практике.

Разновидности экспериментальных задач:

- Задачи, в которых без эксперимента нельзя получить ответ на требование задачи.
- Задачи, использующие эксперимент для создания задачной ситуации.
- Задачи, в которых эксперимент используется для иллюстрации явления, описанного в условии.
- Задачи, использующие эксперимент для проверки правильности решения.

Каковы основные этапы решения задач?

При решении любых учебных физических задач должны соблюдаться основные четыре этапа: ориентировка, планирование, исполнение, контроль.

Что включает этап ориентировки?

Этап ориентировки включает в себя две части: анализ текста задачи и его перекодировку. Анализ текста предполагает выделение в нём: объекта, изменение состояния которого рассматривается в задаче; воздействия, производимого на этот объект (как причины изменения состояния); результата этого воздействия (как следствия действия причины). Далее выделяются характеристики начального и конечного состояний объекта, а также условий, при которых производится воздействие на объект. Уясняется требование задачи. Перекодировка текста означает перевод текста задачи с естественного языка на язык физических понятий и величин, а в ряде случаев - и на язык чертежей и схем.

Что включает этап планирования?

Этап планирования решения задачи по своей сути состоит в установлении причинно-следственных связей между воздействием и изменением состояния объекта и в выражении этой связи с помощью уравнения.

Какова структура общего плана деятельности при решении физических задач (обобщённый план решения)?

Анализ текста задачи:

Выявить описанные в тексте задачи:

- Физические объекты (тела, поля).
- Свойства объектов, происходящие с ними явления и процессы.
- Количественные характеристики свойств (явлений, процессов) в начальном и конечном состояниях.
- Требования задачи. Перекодировка текста задачи (составление физической модели задачной ситуации):
- Кратко записать условие и требование задачи (перевести на язык физических величин свойства объектов и условия их взаимодействия, описанные в задаче; ввести при необходимости упрощающие условия).
- Выполнить при необходимости чертёж или рисунок. Указать на нём количественные характеристики объектов, процессов.
- Выбрать систему отсчёта и указать её на чертеже.

Составление плана решения задачи:

- Отнести задачную ситуацию к определённой физической теории, установить, можно ли объекты, указанные в задаче, заменить моделями, которыми оперирует данная теория.
- Выявить законы (правила, принципы), которым подчиняются описанные в задаче явления (процессы, свойства) и записать их математические выражения.
- Проверить разрешимость полученной системы уравнений для нахождения неизвестного и при необходимости дополнить её недостающими уравнениями.

Осуществление плана:

- Решить систему уравнений в общем виде относительно неизвестного.
- Проверить полученное решение возможными способами (путём операций с наименованиями, исследованием предельных случаев, решением другими способами).
- Перевести значения физических величин в единицы СИ (часто эту операцию проводят на этапе перекодировки).
- Подставить значения величин в полученное в общем виде решение и произвести вычисления.

Исследование ответа:

Выяснить правдоподобность ответа (по физическому и здравому смыслу, по соответствию задачной ситуации, проверкой по очевидным и частным случаям).