



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ШКОЛА № 3 «ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

«СОГЛАСОВАНО»
Заместитель директора
по воспитательной работе

/_____/Богданова М.Е./

«29» августа 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУ «Школа № 3»
г. Рязани

/_____/Чепурная Г.В./

**Приказ № 6/2-О от
« 02 » сентября 2024 г**

М.П.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ»**

Программу составил
Стрючков Ю.Н., учитель физики

срок реализации: 1 год
возраст обучающихся: 15-17 лет

**Рассмотрено на заседании
педагогического совета
протокол №1 от
«31» августа 2021 г.**

2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Нестандартные методы решения задач по физике», рассчитана на учащихся 10-11 классов и содержит занятия по формированию новых знаний и навыков самостоятельного решения задач с применением нестандартных подходов, выходящих за курс школьной программы по физике.

Цели курса:

- повышение уровня знаний и умений выпускников 9-11 класса по физике;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач;
- овладение умениями строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- формирование целостного представления об окружающем мире, мировоззрения обучающихся.

В ходе реализации программы решаются следующие задачи:

- познакомить учащихся с различными методами решения задач по физике;
- совершенствовать умения решать графические, аналитические, экспериментальные задачи, применяя нестандартные методы решения;

- формировать исследовательские навыки обучающихся.

Направленность программы – *естественнонаучная*.

Программа курса ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. Первый раздел знакомит школьников с минимальными сведениями о понятии «задача», дает представление о значении задач в жизни, науке, технике, знакомит с различными сторонами работы с задачами. В частности, они должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. В первом и втором разделах при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. Развивается самая общая точка зрения на решение задачи как на описание того или иного физического явления физическими законами. Содержание тем подобрано так, чтобы формировать при решении задач основные методы данной физической теории.

Программа курса предусматривает проведение лекционных и практических занятий. В ходе реализации данной программы используется система задач постепенно возрастающей сложности. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиадам, набор и составление задач по определенной тематике и др. Курс предполагает выполнение

домашних заданий по решению нестандартных задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи, самоконтроль и самооценка, моделирование физических явлений и т.д.

Игровые формы проведения занятий — это коллективные соревнования школьников в умении решать задачи. Они являются хорошим дополнением к традиционным формам проведения занятий по решению задач.

Реализация данной программы предполагает использование следующих **методов обучения:**

- метод проблемного обучения, с помощью которого учащиеся получают эталон научного мышления;
- метод частично-поисковой деятельности, способствующий самостоятельному решению проблемы;
- исследовательский метод, который поможет школьникам овладеть способами решения задач нестандартного содержания.

Нестандартные задачи требуют нестандартного мышления, их решение невозможно свести к алгоритму. Поэтому наряду с традиционными методами учащиеся знакомятся и с эвристическими методами решения задач, которые основаны на фантазии, преувеличении, «вживании» в изучаемый предмет или явление.

Эти методы не просто интересны, они раскрывают творческий потенциал ученика, развивают образное мышление, обогащают духовную сферу. Они помогут учителю показать физику как предмет глубоко значимый для любого человека, огромный культурный аспект физической науки, сформировать устойчивый интерес к ее изучению.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

В результате изучения курса «Нестандартные методы решения задач по физике» обучающиеся должны получить следующие результаты.

Личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со взрослым, сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки;
- заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность к научно-техническому творчеству;
- положительное отношение к труду, целеустремлённость.

Метапредметные результаты:

1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2) освоение познавательных универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции; самостоятельно ставить

проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и выступать в роли ее ведомого участника);

3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание

роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

- владение физическими понятиями, закономерностями, законами, уверенное владение физической терминологией и символикой;
- умение решать физические задачи повышенной сложности и олимпиадные задачи;
- владение нестандартными способами решения физических задач;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Физическая задача. Классификация задач

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.

Общая структура деятельности по решению физических задач.

Приемы и способы решения

Этапы решения физической задачи. Анализ условия. Формирование плана решения задачи и его выполнение. Анализ результатов решения и его значение. Оформление решения.

Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Аналитический и синтетический приемы решения физических задач. Примеры решения задач.

Способы решения физических задач: арифметический, алгебраический, геометрический.

Нестандартные методы решения задач по физике

Координатный метод решения физических задач. Решение кинематических задач координатным методом. Решение задач по динамике координатным методом. Применение координатного метода к статическим задачам.

Графический метод решения физических задач. Прямая и обратная зависимости, квадратичная функция. Сравнение величин с помощью

графического представления. Решение кинематических задач графическим методом.

Метод решения задач переходом в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел.

Векторный метод решения физических задач. Решение баллистических задач векторным методом.

Метод зеркальных изображений. Оптимальные траектории движения. Решение задач по кинематике методом зеркальных изображений. Решение задач по электродинамике методом зеркальных изображений. Решение задач по оптике методом зеркальных изображений.

Метод составления системы уравнений.

Метод индукции.

Методы расчета резисторных схем постоянного тока. Расчёт эквивалентных сопротивлений линейных бесконечных цепей. Метод объединения равнопотенциальных узлов. Метод разделения узлов. Метод преобразования и расчёта цепей с помощью перехода "звезда" - "треугольник".

Метод решения обратной задачи.

Метод усложнения – упрощения.

Метод размерностей.

**Материально-техническое обеспечение дополнительной
общеобразовательной программы**

- Кабинет физики (столы, стулья, шкаф для хранения оборудования и расходных материалов, компьютер для педагога, проектор, документкамера, возможность подключения к интернету);
- лабораторное оборудование (термометры (комнатные, уличные, для аквариума), весы (электронные, динамометр, рычажные), наборы грузиков для лабораторных весов, лабораторная посуда, рычаги);
- раздаточные материалы (наборы для проведения исследований, иллюстрации, интерактивные учебные пособия); наглядные пособия (таблицы мер и весов, плотности веществ, физических констант).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Название темы
1	Тема 1	Физическая задача. Классификация задач.
2	Тема 2	Общая структура деятельности по решению физических задач. Приемы и способы решения.
3	Тема 3	Нестандартные методы решения задач по физике.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Предмет	физика
Класс	10 -11
Количество часов в неделю	2
Всего часов за год	68
Группы	2

№ урока	Тема занятия	Дата	Изменения сроков, причины изменения
	Физическая задача. Классификация задач (1 ч)		
1	Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.		
	Общая структура деятельности по решению физических задач. Приемы и способы решения (3 ч)		
2	Этапы решения физической задачи. Анализ условия. Формирование плана решения задачи и его выполнение. Анализ результатов решения и его значение. Оформление решения.		
3	Аналитический и синтетический приемы решения физических задач. Примеры решения задач.		
4	Способы решения физических задач: арифметический, алгебраический, геометрический.		
	Нестандартные методы решения задач по физике (31 ч)		
5	Координатный метод решения физических задач.		
6	Решение кинематических задач координатным методом.		
7	Решение задач по динамике координатным методом.		
8	Применение координатного метода к статическим		

	задачам.		
9	Графический метод решения физических задач. Прямая и обратная зависимости, квадратичная функция. Сравнение величин с помощью графического представления.		
10	Решение кинематических задач графическим методом.		
11	Решение кинематических задач графическим методом.		
12	Метод решения задач переходом в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел.		
13	Векторный метод решения физических задач.		
14	Решение баллистических задач векторным методом.		
15	Решение баллистических задач векторным методом.		
16	Метод зеркальных изображений. Оптимальные траектории движения.		
17	Решение задач по кинематике методом зеркальных изображений.		
18	Метод составления системы уравнений.		
19	Метод индукции.		
20	Решение задач методом индукции.		
21	Методы расчета резисторных схем постоянного тока. Расчёт эквивалентных сопротивлений линейных бесконечных цепей.		
22	Расчёт эквивалентных сопротивлений линейных бесконечных цепей.		
23	Метод объединения равнопотенциальных узлов.		

24	Решение задач методом объединения равнопотенциальных узлов.		
25	Метод разделения узлов.		
26	Решение задач методом разделения узлов.		
27	Метод преобразования и расчёта цепей с помощью перехода "звезда" - "треугольник".		
28	Решение задач методом преобразования и расчёта цепей с помощью перехода "звезда" - "треугольник".		
29	Решение задач по электродинамике методом зеркальных изображений.		
30	Решение задач по оптике методом зеркальных изображений.		
31	Метод решения обратной задачи.		
32	Метод усложнения – упрощения.		
33	Метод размерностей.		
34	Решение задач с использованием нестандартных методов.		
35	Представление и защита проектов.		

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Что такое физическая задача. Состав физической задачи.
2. Физическая теория и решение задач.
3. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.
4. Этапы решения физической задачи. Анализ условия. Формирование плана решения задачи и его выполнение. Анализ результатов решения и его значение. Оформление решения.
5. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.

6. Аналитический и синтетический приемы решения физических задач.
7. Способы решения физических задач: арифметический, алгебраический, геометрический.
8. Координатный метод решения физических задач.
9. Графический метод решения физических задач. Прямая и обратная зависимости, квадратичная функция.
10. Сравнение величин с помощью графического представления.
11. Метод решения задач переходом в систему отсчёта, связанную с одним из движущихся тел.
12. Векторный метод решения физических задач. Метод зеркальных изображений. Оптимальные траектории движения.
13. Метод составления системы уравнений.
14. Метод индукции.
15. Методы расчета резисторных схем постоянного тока.
16. Расчёт эквивалентных сопротивлений линейных бесконечных цепей.
17. Метод объединения равнопотенциальных узлов.
18. Метод разделения узлов.
19. Метод преобразования и расчёта цепей с помощью перехода "звезда" - "треугольник".
20. Метод решения обратной задачи.
21. Метод усложнения – упрощения.
22. Метод размерностей.

ТЕМЫ ПРОЕКТОВ

1. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока.
2. Координатный метод решения физических задач.
3. Графический метод решения физических задач.
4. Векторный метод решения баллистических задач.
5. Метод зеркальных изображений для решения физических задач.
6. Метод усложнения - упрощения
7. Метод софизмов и парадоксов.

8. Метод индукции.
9. Метод усложнения – упрощения.
10. Метод решения обратной задачи.
11. Метод размерностей.

ЛИТЕРАТУРА

I. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

(ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ, НЕ ВХОДЯЩИХ В РАМКИ ФГОС СОО)

1. Бутиков Е.И. Физика в примерах и задачах. Изд. 3-е исправленное и дополненное /Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. – М.:МЦНМО, Петролиф. 2008. – 516 с.
2. Бутиков Е.И. Физика для поступающих в вузы. / Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев. – М.: Мир и образование, 2004. – 637с.
3. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения / В.А. Балаш. – М.: Просвещение, 1983.
4. Дмитриева В.Ф., Васильев Л.И. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб.пособия для учреждений сред. проф. образования /В.Ф.Дмитриева, Л.И.Васильев. — М., 2014.
5. Игропуло В.С. Физика: алгоритмы, задачи, решения: пособие для всех, кто изучает и преподаёт физику / В.С. Игропуло, Н.В. Вязников. – М.: Илекса, Сервисшкола, 2005. – 592 с.
6. Методы решения физических задач / Ю.Н. Кудрявцев. – Ульяновск: УИПКПРО, 2010 – 43 с.
7. Петросян В. Г., Долгополова Л. В., Лихицкая И. В. Методы расчета резисторных схем постоянного тока // Физика. – 2002. – № 14, 18, 22.
8. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. – М.: Просвещение, 2001.
9. Тульчинский М.Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971.

10. Шапиро А.И., Бодик В.А. Оригинальные методы решения физических задач. – К: «Магистр-S». – 1996. – 157 с.

II. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

(ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб.пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического естественно-научного профилей: Сборник задач. — М., 2013.
3. Трофимова Т. И., Фирсов А. В. Физика для профессий и специальностей технического естественно-научного профилей: Решения задач. — М., 2015.
4. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика. Справочник. — М., 2010.
5. Физика. Задачи с ответами и решениями: учебное пособие / А. И. Черноуцан. – 8-е изд. – М.: КДУ, 2011. – 352с., ил.
6. Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для образовательных учреждений сред.проф. образования / под ред.Т.И.Трофимовой. — М., 2014.

III. ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронный учеб.-метод. комплекс для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: электронное учебное издание (интерактивное электронное приложение) для образовательных учреждений сред.проф. образования. — М., 2014.

**IV. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «Интернет»,
необходимых для освоения курса
«Нестандартные методы решения задач по физике»**

1. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
2. www.dic.academic.ru (Академик.Словари и энциклопедии).
3. www.booksgid.com (Books Gid. Электронная библиотека).
4. www.globalteka.ru (Глобалтека.Глобальная библиотека научных ресурсов).
5. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).
7. www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
8. www.ru/book (Электронная библиотечная система).
9. www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
10. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
11. <https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»).
12. www.n-t.ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике).
13. www.kvant.mccme.ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
14. www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).