

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ
КРЫМ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК «ИСКАТЕЛЬ»

СОГЛАСОВАНА	РАССМОТРЕНА	УТВЕРЖДАЮ
заведующий физико- математическим отделом	протокол заседания методического совета	директор ГБОУ ДО РК «МАН» «Искатель»

24.08. 2018г.

Е.М. Лебёдкина от 24.08. 2018г. № 11

2018г.

В.В. Члек



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
дополнительного образования детей
естественнонаучной направленности
«Решение задач повышенной сложности»

Возраст обучающихся - 14-16 лет
Срок реализации программы - 1 год

Автор-составитель:
Кривощёков Роман Витальевич,
педагог дополнительного образования
кружка «Методы решения задач по физике»

Симферополь
2018 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа **«Решение задач повышенной сложности»** разработана на основе требований:

1. Конституции Российской Федерации.
2. Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.06.2016) "Об образовании в Российской Федерации".
3. «Национальной доктрины образования в Российской Федерации», 2000г.
4. «Концепции развития дополнительного образования», утвержденной распоряжением правительства РФ от 4 сентября 2014г.№ 1726-р.
5. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 №33660).
6. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Закона Республики Крым «Об образовании в Республике Крым» № 131-ЗРК/2015 от 06 июля 2015 года.
8. Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей.
9. Устава Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Малая академия наук «Искатель».
10. Положения о рабочих (модифицированных), экспериментальных, авторских и других образовательных программах дополнительного образования детей ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель».

Направленность программы

Программа «Решение задач повышенной сложности» имеет *естественнонаучную направленность*.

Вид

Программа является модифицированной. Методологическую основу образовательной программы составили следующие учебные материалы:

- дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования детей «Физика в задачах» (автор Матюшина Л.З.);
- дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования детей «Физика для всех» (автор Тараторкина Е.А.);
- Гельфгат И.М., Ненашев И.Ю. «Методы решения физических задач»;
- Левшенюк В.Я., Левшенюк Я.Ф., Трофимчук А.Б. «Методика решения нестандартных задач по физике».

Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что максимально расширен спектр рассматриваемых типов задач по физике. Акцент делается на обучение решению конкурсных и нестандартных задач, в силу чего также расширено и углублено содержание теоретического материала и усовершенствованы методы и формы проведения занятий.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена созданием условий для развития ребенка, развитием мотивации к познанию и творчеству, обеспечением эмоционального благополучия ребенка, приобщением детей к общечеловеческим ценностям, профилактикой асоциального поведения, интеллектуальным и духовным развитием личности ребенка. Акцент делается на освоение учащимися различных методов решения физических задач. Подготовка в рамках данной программы позволяет выстроить каждому учащемуся индивидуальную траекторию развития с учётом личностных достижений и профессиональных предпочтений.

Педагогическая целесообразность программы «Решение задач повышенной сложности» заключается в том, что учащиеся после изучения данного курса смогут применять знания и умения на практике и у них сформируется потребность в непрерывном самообразовании. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у учащихся устойчивого интереса к физике.

Цель:

формирование целостного представления о методах и способах решения задач повышенной сложности по физике;

создание условий для развития личности ребёнка на основе опыта познавательной и творческой деятельности в процессе освоения методов решения физических задач;

научить решать нестандартные задачи и задачи повышенной сложности по физике.

Задачи

обучающие:

➤ знакомство с основными алгоритмами решения задач, различными методами и приёмами решения задач;

➤ углубление и расширение знаний и умений по решению нестандартных задач и задач повышенной сложности;

➤ получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

развивающие:

➤ развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;

- реализация творческого потенциала детей в предметно-продуктивной деятельности;
- развитие умений по организации самостоятельной исследовательской деятельности.

воспитательные:

- развитие способности действовать самостоятельно, настойчивости в достижении поставленной цели, ответственности за результаты принятых решений;
- повышение мотивации образовательной деятельности на основе лично-ориентированного подхода;
- формирование осознанной готовности к выбору дальнейшего профиля обучения в соответствии с собственными интересами и возможностями.

Отличительные особенности

Было рассмотрено 2 программы дополнительного образования по физике:

- дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования детей «Физика в задачах» (автор Матюшина Л.З.);
- дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования детей «Физика для всех» (автор Тараторкина Е.А.).

Отличительной особенностью образовательной программы «Решение задач повышенной сложности» от вышеперечисленных программ является то, что она имеет направленность на формирование научно-исследовательских и экспериментальных навыков преимущественно через решение нестандартных задач и задач повышенной сложности. Программа ориентирована на применение более широкого комплекса способов и методов решения задач.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы - 14-16 лет.

Сроки реализации образовательной программы- 1 год(144 часа)

Формы занятий:

В работе объединения дополнительного образования «Методы решения задач по физике» применяются различные формы проведения занятий. Ведущей формой организации обучения является групповая. Наряду с групповой формой работы осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода, так как в связи с индивидуальными особенностями обучающихся результативность в усвоении учебного материала может быть различной. Дифференцированный подход поддерживает мотивацию к предмету и способствует интеллектуальному развитию обучающихся.

На занятиях применяются и коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач на тему, практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации, зачёт.

Режим занятий:

Продолжительность занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 15 минут.

Наполняемость учебных групп выдержана в пределах требований СанПиН и информационного письма Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты Минобрнауки РФ от 19.10.06 №06-1616 «О методических рекомендациях» (Приложение 7) «Примерная наполняемость групп» и составляет 20 обучающихся.

Ожидаемые результаты освоения программы

Обучающиеся **будут знать:**

- основные алгоритмы решения задач;
- различные методы и приёмы решения задач.

Обучающиеся **будут уметь:**

- анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейших задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи.
- решать задачи повышенной сложности задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

Способы проверки результатов освоения программы:

- Дифференцированный зачёт.
- Участие в творческих предметных конкурсах, фестивалях, проектах, конференциях.
- Тестовые работы.
- Проверочные работы.
- Обучающие и контрольные тесты.
- Практические и исследовательские работы.
- Экспериментальные, теоретические и вычислительные задачи

Итоговая аттестация.

Курс завершается зачётом, на котором проверяются практически умения применять конкретные законы физических теорий, фундаментальные законы физики, методологические принципы физики, а также методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики. Проверяются умения различных категорий обучающихся при решении задач.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел, тема	Всего часов	в том числе	
			теоретические	практические
1	Вводное занятие. ТБ. Физическая задача. Классификация задач.	4	2	2
2	Правила и приёмы решения физических задач.	6	2	4
3	Кинематика.	24	4	20
4	Динамика. Законы сохранения. Статика.	24	4	20
5	Гидро-аэромеханика.	6	2	4
6	Молекулярная физика и термодинамика.	12	2	10
7	Электростатика.	10	2	8
8	Законы постоянного тока.	14	4	10
9	Магнетизм.	4	1	3
10	Колебания и волны.	8	2	6
11	Геометрическая оптика.	10	2	8
12	Ядерная физика.	8	1	7
13	Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач	10	2	8
14	Итоговое занятие. Дифференцированный зачёт.	4	-	4
Всего		144	30	114

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. ТБ. Физическая задача. Классификация задач (4 часа).

Теоретические занятия (2 часа). Физическая задача. Классификация задач. Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.

Практические занятия (2 часа).

Примеры задач всех видов.

2. Правила и приёмы решения физических задач (6 часов).

Теоретические занятия (2 часа). Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач.

Правила и приёмы решения физических задач.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи.

Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения).

Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи.

Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы.

Метод размерностей, графические решения и т. д.

Практические занятия (4 часа).

Составление физических задач. Примеры задач всех видов.

Решение задач по плану. Оформление решения. Изучение примеров решения задач.

3. Кинематика (24 часа).

Теоретические занятия (4 часа). Основные законы и понятия кинематики. Траектория, путь, перемещение. Относительность механического движения. Система отсчета. Основная задача механики и её решение для равномерного движения. Графическое представление движения.

Равномерное движение по окружности. Физические величины, характеризующие движение тел по окружности (линейная и угловая скорость, угол поворота, период, частота, центростремительное ускорение).

Практические занятия (20 часов).

Решение расчётных и графических задач на равномерное движение. Решение задач на равномерное прямолинейное движение. Составление уравнений движения (уравнения скорости, координаты). Нахождение времени и места встречи. Графические задачи: чтение и построение графиков скорости и координаты.

Решение задач на равноускоренное прямолинейное движение. Расчетные задачи на применение формул, нахождение времени и места встречи, составление и анализ уравнений движения. Чтение и построение графиков. Расчетные задачи на применение формул, нахождение времени и места встречи, составление и анализ уравнений движения. Чтение и построение графиков.

Решение задач по теме «Движение по окружности». Решение расчётных задач на применение формул при движении тел по окружности, вычисление центростремительного ускорения, задачи на движение стрелок часов.

4. Динамика. Законы сохранения. Статика (24 часа).

Теоретические занятия (4 часа).

Виды сил. Графическое изображение и сложение сил.

Движение тела под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.

Закон всемирного тяготения.

Условия равновесия тел. Условия равновесия тела, не имеющего оси вращения. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения. Момент силы. Виды равновесия: устойчивое, неустойчивое, безразличное.

Практические занятия (20 часов).

Динамика:

Решение задач на законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.

Решение задач на принцип суперпозиции сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические характеристики тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Законы сохранения:

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на определение работы и мощности.

Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.

Знакомство с примерами решения задач по механике районных, областных, всероссийских и международных олимпиад.

5. Гидро-аэромеханика (6 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Давление жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

Практические занятия (4 часа).

Решение задач на условие плавания тел, закона Паскаля районных, областных, всероссийских и международных олимпиад.

6. Молекулярная физика и термодинамика (12 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.

Основы термодинамики.

Практические занятия (10 часов).

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.

Качественные задачи на основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Основы термодинамики.

Задачи на тепловые процессы, тепловые процессы с изменением агрегатного состояния вещества.

Задачи на тепловые двигатели.

7. Электростатика (10 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда.

Закон Кулона.

Характеристика решения задач темы: приёмы и приёмы решения.

Практические занятия (8 часов).

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона.

8. Законы постоянного тока (14 часов).

Теоретические занятия (4 часа).

Закон Ома для участка цепи.

Параллельное и последовательное соединение проводников. Смешанное соединение проводников.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.

Практические занятия (10 часов).

Задачи на различные приёмы расчёта сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для участка цепи, закона Джоуля — Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.

Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д.

Решение задач на расчёт участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др.

9. Магнетизм (4 часа).

Теоретические занятия (1 час). Магнитное поле. Характеристика решения задач темы: приёмы и приёмы решения.

Практические занятия (3 часа).

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных, экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

10. Колебания и волны (8 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Свободные и вынужденные колебания. Колебательные системы. Механические волны. Звук. Энергетические превращения в колебательных системах.

Практические занятия (6 часов).

Задачи на определение основных характеристик колебательных систем (математический и пружинный маятники).

11. Геометрическая оптика (10 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Закон преломления света.

Полное внутреннее отражение. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы.

Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения.

Практические занятия (8 часов).

Построение изображений в плоском зеркале.

Построение изображений в линзах.

Задачи по геометрической оптике: зеркала, линзы, оптические системы.

12. Ядерная физика (8 часов).

Теоретические занятия (1 час).

Планетарная модель атома. Радиоактивность. Нуклонная модель ядра.

Ядерные силы. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Практические занятия (7 часов).

Примеры решения задач по теме. Составление схем-моделей атомов. Определение продуктов ядерной реакции.

Задачи на характеристики радиоактивного излучения.

13. Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач (10 часов).

Теоретические занятия (2 часа).

Примеры заданий и решения задач повышенной сложности по физике. Общие недостатки при выполнении заданий.

Практические занятия (8 часов): конкурсы, викторины, тестирование, презентации творческих работ.

14. Итоговое занятие. Дифференцированный зачёт (4 часа).

Практические занятия (4 часа). Итоговое тестирование с использованием контрольно-измерительных материалов. Подведение итогов работы кружка за учебный год.

МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое оснащение:

1. Оборудование для проведения лабораторных работ (физические приборы).
2. Дидактические материалы.
3. Проектор.
4. Мультимедийная доска.
5. Учебные пособия по физике, сборники задач.

Методы обучения

Для реализации целей и задач программы предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации, зачет. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения решения задач, подбор и составление задач на тему и т.д. Исследовательская деятельность обучающихся может быть организована как на занятиях, так и предлагаться для самостоятельной работы учащихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу: составление обобщающих таблиц, подготовка и защита алгоритмов решения задач и т.п.. В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся педагог предлагает им перечень задач различного уровня сложности.

Наряду с исследовательским методом целесообразно использовать частично-поисковый, проблемное изложение, а в отдельных случаях информационно-иллюстративный. Последний метод применять в том случае, когда обучающиеся недостаточно подготовлены, чтобы использовать продуктивные методы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. Пособие для учителей.
2. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Решение ключевых задач по физике для профильной школы. 10-11 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2008.
3. Горлова Л.А. Олимпиады по физике: 9-11 классы. – М.: ВАКО, 2007.-160 с.- (Мастерская учителя).
4. Задания ГИА - (демоверсии, материалы ГИА из сборников).
5. Задания подготовительных отделений технических ВУЗов г.Санкт-Петербурга.
6. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.

7. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика.

Для обучающихся

1. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения.
2. Гофман. Физика, Законы, формулы, задачи.
3. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. М.: Дрофа, 2002.
4. Кабардин О.Ф. Физика: Справочные материалы: Учебное пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991.
5. Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку.
6. Справочник школьника для 5-11 классов. Решение задач по физике / Сост. И.Г.Власова, при участии А.А.Витебской . –М.: Филологич. об-во «Слово», компания «Ключ-С», АСТ, Центр гуманитар. наук при факультете журналистики МГУ им. М.В.Ломоносова, 1996.
7. Тесты. Физика. Варианты и ответы централизованного (абитуриентского) тестирования – М.: Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр тестирования», 2006.
8. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов с ответами. – М: АРКТИ, 2001.

Для родителей

1. Азбель А. А. Как помочь современному выпускнику выбрать профессию. //Психология современного подростка. СПб., 2005г.
2. В мире подростка/ Под ред. А. А. Бодалева. М., 1980.
3. Орлова Т. Г. Как помочь подростку войти во взрослую жизнь. М., 2005.
4. Петровский А. В. Всегда ли правы родители? Психология воспитания. М., 2003.