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.		28.08 2018г.
Е.М. Лебёдкина	от 28.08. 2018г. № 11	В.В. Члек

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей естественнонаучной направленности
«Решение задач по физике - 2»

Возраст обучающихся - 15-16 лет
Срок реализации программы - 1 год

Автор-составитель:
Бойчук Любовь Ярославовна,
педагог дополнительного образования
кружка «Методы решения задач по физике»

Симферополь
2018 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа «Решение задач по физике - 2» 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: программа «Решение задач по физике» имеет естественнонаучную направленность.

Вид: программа является модифицированной.

Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что увеличено количество рассматриваемых типов задач по физике и методов их решения. Усовершенствованы методы контроля и управления образовательным процессом. Дополнено содержание теоретического материала.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время к числу наиболее актуальных проблем в изучении физики относится умение грамотно и быстро решать нестандартные задачи по физике, что вызвано научно-техническим прогрессом, неизбежно приводящим к возрастанию объёма знаний, которые должны быть усвоены в процессе обучения. Умение правильно решать и анализировать нестандартные задачи по физике способствует более качественному усвоению и пониманию большого объёма знаний. Формирование естественнонаучных умений включает рассмотрение разнообразных видов работы

учащихся по физике, в том числе и решение нестандартных задач по физике, так же способствующих формированию комплексного применения знаний и умений по предмету.

Программа дополнительного образования «Решение задач по физике - 2» помогает обучающимся на более высоком, по сравнению с базовым уровнем, освоить курс физики, способствует подготовке к конкурсным мероприятиям не только по физике, но и другим естественнонаучным дисциплинам. Подготовка в рамках данной программы позволяет детям успешно определить личный путь развития с учётом своих достижений и профессиональных предпочтений.

Педагогическая целесообразность программы «Решение задач по физике - 2» объясняется тем, что обучающиеся после изучения данного курса смогут на высоком уровне освоить курс общей физики и научиться применять приобретённые знания и умения на практике. Решение задач способствует формированию и развитию у обучающихся устойчивой потребности в непрерывном самообразовании.

Цель: ознакомить обучающихся с методами и способами решения нестандартных задач по физике; сформировать целостное представление о методах и способах решения данных задач; научить решать нестандартные задачи; создать условия для развития личности ребёнка на основе опыта познавательной и творческой деятельности.

Задачи:

обучающие:

- ознакомить с основными алгоритмами решения задач, различными методами и приёмами;
- углубить и расширить знания и умения по решению задач физического содержания;
- сформировать представление о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

развивающие:

- развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- реализовать творческий потенциал детей в предметно-продуктивной деятельности;
- развить умение по организации самостоятельной исследовательской деятельности.

воспитательные:

- развить способности действовать самостоятельно, настойчивость в достижении поставленной цели, ответственность за результаты принятых решений;
- повысить мотивацию образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- сформировать осознанную готовность к выбору дальнейшего профиля обучения в соответствии с собственными интересами и возможностями.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью дополнительной образовательной программы «Решение задач по физике - 2» от уже существующих по данному направлению деятельности (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» и др.) является то, что она ориентирована на приобретение научно-исследовательских и экспериментальных навыков обучающихся в области физической науки при помощи решения различных типов задач по физике.

Возраст детей: возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы - 15-16 лет.

Срок реализации образовательной программы: 1 год.

Формы занятий:

На занятиях применяются различные формы проведения занятий. Основной формой организации обучения является групповая. Наряду с ней осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода. Дифференцированный подход поддерживает мотивацию к предмету и способствует интеллектуальному развитию обучающихся. На занятиях применяются как коллективные, так и индивидуальные формы работы: постановка, решение, анализ и обсуждение хода решения нестандартных задач по физике.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом между занятиями в 15 минут.

Наполняемость учебных групп соответствует требованиям СанПиНа 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». В целом состав групп остаётся постоянным – 20 человек. Однако состав группы может изменяться по следующим причинам: учащиеся могут быть отчислены при условии систематического непосещения учебных занятий; смена места жительства, противопоказания по здоровью.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Обучающиеся должны знать:

Графический и аналитический метод решения задач. Методы и способы анализа условия и решений задач. Главные законы и связи физических величин.

Классификацию задач. Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическую теорию в решении задач. Классификацию физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Основные требования к составлению задач. Способы и технику составления задач. Правила и приёмы решения физических задач. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Анализ физического явления; формулировки идей решений (план решения). Числовой расчет. Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы. Метод размерностей, графические решения. Основные формулы и законы по содержанию курса.

Обучающиеся должны уметь:

Оценивать точность измерений. Рассчитывать погрешности измерений. Решать качественные, расчетные, графические задачи по темам курса. Решать экспериментальные задачи на определение характеристик явлений и процессов по рассмотренным темам.

Составлять физические задачи. Решать задачи всех видов по рассмотренным темам. Решать задачи по плану. Оформлять решения.

Способы проверки результатов освоения программы:

- Дифференцированный зачёт;
- Участие в предметных и комплексных олимпиадах, проводимых ВУЗами Санкт–Петербурга и других городов Российской Федерации, в том числе участие в заочных и дистанционных олимпиадах;
- Участие в творческих предметных конкурсах, фестивалях, проектах, конференциях, («Портфолио» и др.), проводимых различными образовательными учреждениями и центрами, в том числе в заочных и дистанционных мероприятиях;
- Успешное обучение в заочных физико-математических школах, центрах по работе с одарёнными детьми.

Текущая аттестация качества усвоения знаний

Текущая аттестация проводится в виде письменных контрольных (тестовых) работ. Выполнение проверочной работы предполагает решение нескольких предложенных задач по определенному разделу курса. В ходе выполнения курса планируется проводить обучающие и контрольные тесты, которые позволят закрепить и проконтролировать полученные знания. Оценка знаний и умений проводится с учётом результатов выполненных исследовательских работ, участия в защите решения экспериментальных, теоретических и вычислительных задач.

Итоговая аттестация

Курс завершается дифференцированным зачётом, на котором проверяются практические 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 нестандартных задач по физике.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел, тема	Всего часов	В том числе	
			Теоретические	Практические
1.	Введение. Инструктаж по ТБ.	4	2	2
2.	Кинематика	18	4	14
3.	Динамика	22	6	16
4.	Вращательное движение твердых тел	8	2	6
5.	Законы сохранения в механике	18	4	14
6.	Статика	12	4	8

7.	Механические колебания и волны	12	4	8
8.	Строение и свойства вещества	20	6	14
9.	Термодинамика	14	4	10
10.	Электродинамика	14	4	10
11	Повторительно-обобщающее занятие	2		2
Всего:		**144**	**40**	**104**

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Введение. Инструктаж по ТБ. (4 ч, 2/2)

Теория (2 ч.) Инструктаж по ТБ. Создание метрической системы мер. Оценка точности измерений. Понятие о современных методах измерения. Пространственные масштабы природных явлений. Методика расчета погрешностей. Классификация задач по методам их решения.

Практика (2ч.) Решение задач на расчет погрешностей. Методика решения расчетных, графических, качественных задач. Составление плана постановки эксперимента для решения экспериментальных задач.

2. Кинематика (18 ч., 4/14)

Часть I. Теория (2 ч.) Методы измерения скорости движения тел. Оценка погрешностей при косвенных измерениях. Скорости, встречающиеся в природе и технике. Построение и чтение графиков законов движения.

Практика (8 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное изучение равнопеременного движения. Определение характеристик движения тел, как результата взаимодействия тел.

Часть II. Теория (2 ч.) Кинематические характеристики движения тел в различных системах отсчета. Относительность движения. Классический закон сложения скоростей и границы его применимости. Скорость света в вакууме — как предельная, инвариантная величина. Понятие о кинематических схемах.

Практика (6 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное изучение относительности движения.

3. Динамика (22 ч., 6/16)

Часть I. Теория (2 ч.) Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Силы в механике. Прямая и обратная задачи механики. Открытие закона всемирного тяготения Ньютоном — пример решения обратной и прямой задач механики. Практические способы измерения сил и масс. Определение масс небесных тел. Принцип относительности Галилея. Роль Г. Галилея и И. Ньютона в развитии механики и техники.

Практика (4ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное определение сил и масс. Экспериментальное определение ускорения свободного падения тел.

Часть II. Теория (2 ч.) Сила, как результат взаимодействия двух или нескольких тел. Виды сил в механике. Вес. Невесомость. Сила упругости. Сила трения. Виды трения. Движение тел в поле силы тяжести.

Практика (6 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное определение коэффициента трения. Практическое изучение видов трения. Экспериментальное изучение коэффициента жесткости. Изучение дальности полета тел, брошенных под углом к горизонту от угла бросания.

Часть III. Теория (2 ч.) Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Искусственная тяжесть. Центробежные механизмы. Общие условия равновесия тел. Применение законов динамики при решении задач механики.

Практика (6 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное изучение центробежного движения. Решение комплексных задач на сочетание различных видов сил.

4. Вращательное движение твердых тел (8 ч., 2/6)

Теория (2 ч.) Кинематика вращательного движения. Угловое ускорение. Основные уравнения динамики вращательного движения. Момент инерции. Использование вращательного движения в технике.

Практика (6 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное изучение движения по окружности. Решение комплексных задач.

5. Законы сохранения в механике (18ч., 4/14)

Теория (4ч.) Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Роль в развитии физики и космонавтики К. Э. Циолковского. Закон сохранения момента импульса.

Работа. Мощность. Закон сохранения энергии в механических процессах. Теорема о кинетической энергии. Движение тел в жидкостях и газах. Закон Бернулли.

Применение законов сохранения при решении задач механики.

Практика (14 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное изучение реактивного движения. Экспериментальное изучение работы и мощности.

6. Статика (12 ч., 4/8)

Теория (4 ч.) Условия равновесия тел. Устойчивость тел. Момент. Правило моментов. Виды равновесия. Принцип минимума потенциальной энергии.

Практика (8 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное определение центра массы тел неправильной формы. Экспериментальное изучение видов равновесия тел. Решение комбинированных задач на комплексы простых механизмов (блок, рычаг, кронштейн).

7. Механические колебания и волны (12 ч., 4/8)

Теория (4 ч.) Механические колебания в природе. Уравнение гармонических колебаний. Преобразование энергии в колебательных процессах. Затухающие колебания. Резонанс и его роль в технике. Звуковые волны и их распространение. Запись и воспроизведение звука. Инфразвук и ультразвук. Применение ультразвука в науке, технике и медицине.

Практика (8 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное определение длины звуковой волны. Экспериментальное изучение видов колебаний. Решение комбинированных задач.

8. Строение и превращение вещества (20ч., 6/14)

Часть I. Теория (4 ч.) Возникновение атомной модели строения вещества. Постоянная Авогадро и методы ее экспериментального определения.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Распределение как способ задания состояния. Распределение Максвелла. Температура и методы ее измерения. Температура — мера средней кинетической энергии молекул.

Уравнение состояния реального газа. Длина свободного пробега. Диффузия в газах и броуновское движение. Решающие эксперименты молекулярно-кинетической теории.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон Дальтона.

Практика (8 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное изучение изопроцессов в газах. Экспериментальное изучение видов равновесия тел. Решение комбинированных задач на сочетание изопроцессов. Решение графических задач на замкнутые газовые процессы.

Часть II. Теория (2 ч.) Взаимное превращение жидкостей и газов. Критическая температура. Критическое состояние вещества.

Процессы испарения и конденсации в природе и технике. Диаграмма состояний вещества.

Строение кристаллов. Плотная упаковка частиц в кристаллах. Элементарная ячейка. Симметрия кристаллов. Понятие об экспериментальных методах изучения внутреннего строения кристаллов.

Процесс роста кристаллов. Дефекты в кристаллах. Образование кристаллов в природе и получение их в технике. Способы управления механическими свойствами твердых тел. Жидкие кристаллы.

Практика (6 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Экспериментальное изучение критического состояния вещества. Экспериментальное определение влажности воздуха. Экспериментальное изучение строения кристаллических тел. Определение коэффициента упругости и модуля Юнга. Решение комбинированных задач.

9. Термодинамика (14 ч., 4/10)

Часть I. Теория (2 ч.) Термодинамический подход к изучению физических процессов. Первый закон термодинамики и его применение к различным тепловым процессам. Теплоемкость газов, жидкостей и твердых тел.

Практика (6 ч). Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Решение комплексных задач на закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Работа в термодинамике. Расчет замкнутых циклов в термодинамике при помощи графиков. Экспериментальное изучение тепловых свойств тел, направлений тепловых процессов Решение комплексных задач на уравнение теплового баланса.

Часть II. Теория (2 ч.) Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл. История создания и принцип действия теплового двигателя. Рабочий цикл теплового двигателя. Цикл Карно. Пути

повышения его КПД. Паровая машина. Двигатели внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Холодильные машины. Тепловые машины и охрана природы.

Практика (4 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Решение задач на изменение внутренней энергии в процессах теплопередачи и совершения работы. Изучение устройства тепловых машин и ДВС. Расчет КПД тепловых двигателей. Решение комплексных задач на преобразование механической энергии в тепловую и использование тепловых явлений для механических процессов.

10. Электродинамика (14 ч., 4/10)

Часть I. Теория (2 ч.) Электрический заряд и электрическое поле. Теорема Остроградского — Гаусса. Потенциал и разность потенциалов. Методы измерения напряженности электрического поля и разности потенциалов. Диэлектрики и металлы в электрических полях. Конденсаторы. Электреты и сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект и его использование в технике.

Практика (5 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Решение задач на Закон Кулона, связь напряжения и напряженности электрического поля, работу электрического поля. Расчет соединений конденсаторов. Энергия конденсаторов. Решение комплексных задач.

Часть II. Теория (2 ч.) Методы измерения постоянного тока и напряжения. Общие сведения об электроизмерительных приборах. Расчет разветвленных электрических цепей. Объяснение электрических свойств металлов, диэлектриков и полупроводников.

Практика (5 ч.) Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Решение задач на закон Ома для замкнутой цепи. Решение комплексных задач на расчет разветвленных цепей. Расчет работы и мощности электрического тока.

11. Повторительно-обобщающее занятие. (2 ч., 0/2)

Дифференцированный зачет. Задание на летний период.

МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дидактический материал представлен:

- Орлов В.А. «Физика. Тесты достижений». - Москва: ВШМФ «Авангард», 1994.

Теоретический и практический материал представлен в пособиях:

1. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.
2. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика.
3. Козел С.М. Физика 10-11. Пособие для учащихся и абитуриентов в двух частях. – Москва: «Мнемозина», 2010.
4. Корженевич А.О., Коростелина Т.А. «Экзаменатор интересуется: знаешь ли ты физику?» - Симферополь: «Ната», 2008.

5. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8-10 кл. сред. школы. - Москва: Просвещение, 1982.

При реализации программы используются следующие методы.

На теоретических занятиях:

– словесные (лекции, беседы, включающие активное взаимодействие учащихся с педагогом);
– наблюдения;
– метод проблемного обучения;
– проектно-конструкторские;
– постановка эксперимента;
– исследовательские.

На практических занятиях:

– словесные (объяснение, беседа, диалог, консультация, дискуссия, конференция);
– письменные работы (составление конспекта, тезисов, доклада, реферата, аннотации, рецензии и т.д.);
– графические работы (составление таблиц, схем, диаграмм, графиков, чертежей; составление структурно-логических схем);
– наблюдения;
– метод проблемного обучения;
– проектные методы (разработка проектов, построение гипотез, моделирование ситуаций и т.д.);
– исследовательские (лабораторные и экспериментальные занятия);
– метод игры.

В программу обучения включены практические занятия с каталогами, справочной литературой в библиотеках, архивах, музее, работа с различными видами документов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. / Под ред. Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.
2. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика.
3. Козел С.М. Физика 10-11. Пособие для учащихся и абитуриентов в двух частях. – Москва: «Мнемозина», 2010.
4. Корженевич А.О., Коростелина Т.А. «Экзаменатор интересуется: знаешь ли ты физику?» - Симферополь: «Ната», 2008.
5. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8-10 кл. сред. школы. - Москва: Просвещение, 1982.