

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ  
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК «ИСКАТЕЛЬ»

СОГЛАСОВАНА  
заведующий физико-  
математическим отделом

РАССМОТРЕНА  
протокол заседания  
методического совета

УТВЕРЖДАЮ  
директор

ГБОУ ДО РК  
«МААН» «Искатель»  
2018г.  
В.В. Члек

24.08 2018г.  
Е.М. Лебёдкина от 28.08 2018г. № 11



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
дополнительного образования детей  
естественнонаучной направленности  
«Решение задач по физике -1»

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 - 1» 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 - 1» 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 нестандартных задач по физике» помогает детям на более высоком, по сравнению с базовым уровнем, освоить курс физики, способствует подготовке к олимпиадам и 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 - 1» объясняется тем, что учащиеся 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» 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, 4 часа в неделю (144 часа в 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 15 мин.

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 освоения программы.**

**Знать:**

Подходы к решению различных задач. Теорию в области изученных разделов физики. Математические приёмы и методы, применяемые при решении физических задач того или иного вида.

**Уметь:**

Осуществлять исследовательскую деятельность, самостоятельно работать со справочной литературой, в конструировании задач, их решении и презентациях на занятиях, уметь работать в группах, вести диалог, защищать свой взгляд и точку зрения на проблему.

**В конце курса обучения**

**Обучающийся должен знать:**

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

**Обучающийся должен уметь:**

- анализировать физическое явление;
- проговаривать вслух решение;
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную нестандартную задачу по физике;
- составлять простейшие нестандартные задачи по физике;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения нестандартной задачи по физике средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения нестандартной задачи по физике;
- решать нестандартные задачи по физике повышенной сложности задачи;
- владеть различными методами решения нестандартных задач по физике;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

#### **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.            | Электродинамика                              | 30         | 10        | 20         |
| 3.            | Электромагнитное поле.                       | 18         | 6         | 12         |
| 4.            | Электромагнитные волны                       | 24         | 6         | 18         |
| 5.            | Атомная и ядерная физика.<br>Световые кванты | 16         | 6         | 10         |
| 6.            | Повторительно-обобщающее<br>занятие          | 52         | 6         | 46         |
| <b>Всего:</b> |  | <b>144</b> | <b>36</b> | <b>108</b> |

## СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Введение. Инструктаж по ТБ. (4ч, 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 (2 ч.)** Решение задач на расчет погрешностей. Методика решения расчетных, графических, качественных задач. Составление плана постановки эксперимента для решения экспериментальных задач.

### 2. Электродинамика (30 ч., 10/20)

**Часть I. Теория (4 ч.)** Электрический заряд и электрическое поле. Потенциал и разность потенциалов. Методы измерения напряженности электрического поля и разности потенциалов. Конденсаторы.

**Практика (8 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 (4 ч.)** Методы измерения постоянного тока и напряжения. Расчет разветвленных электрических цепей.

**Практика (8 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.

**Часть III. Теория (2 ч.)** Электрический ток в газах, жидкостях, вакууме. Полупроводники. Свойства *p-n* и *p-n-p* переходов. Применение полупроводниковых приборов. Триггер как элемент ЭВМ. Роль А. Ф. Иоффе в развитии физики полупроводников.

**Практика (4 ч.)** Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Решение задач на прохождение электрического тока в вакууме, газах. Решение задач на законы электролиза.

### 3. Электромагнитное поле. (18 ч., 6/12)

**Часть I. Теория (2 ч.)** Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Плотность энергии. Относительность электрического и магнитного полей. Понятие об электромагнитном поле. Роль Фарадея и Максвелла в развитии физики и техники.

Электромагнитные гармонические и негармонические колебания в природе и технике. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Негармонические колебания. Понятие о спектре негармонических колебаний и о гармоническом анализе периодических процессов. Способы получения негармонических колебаний. Понятие о линейных и нелинейных системах.

**Практика (4 ч.)** Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Чтение графиков гармонических колебаний и составление по ним уравнений гармонических колебаний. Решение задач на закон электромагнитной индукции. Решение комплексных задач с применением понятий «самоиндукция», «индуктивность», «магнитный поток», «плотность энергии».

**Часть II. Теория (2 ч.)** Индукционный генератор переменного тока как источник гармонических колебаний. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Вывод закона Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность переменного тока. Резонанс в электрических цепях. Генератор трехфазного тока. Преимущества трехфазной системы передачи электроэнергии.

**Практика (4 ч.)** Решение качественных, расчетных, графических задач по теме. Решение задач на расчет электрической цепи переменного тока и закон Ома для цепи, содержащей индуктивность и емкость. Решение задач на работу и мощность в цепи переменного тока, действующее значение тока и напряжения, резонанс.

**Часть III. Теория (2 ч.)** Получение вращающегося магнитного поля. Асинхронный двигатель трехфазного тока. Трансформаторы. Физические основы электротехники.

**Практика (4 ч.)** Решение качественных и расчетных задач по теме. Знакомство с принципом работы и устройством трансформатора. Расчет преобразований напряжения и тока в трансформаторе.

#### **4. Электромагнитные волны (24 ч., 6/18)**

**Часть I. Теория (2 ч.)** Скорость распространения колебаний и уравнение волны. Электромагнитное поле. Условия возникновения электромагнитных волн. Физические основы радиотехники. Роль А. С. Попова в развитии радиотехники.

**Практика (4 ч.)** Решение качественных и расчетных задач по теме. Знакомство с принципом работы детекторного приемника. Расчет диапазона длин волн радиоприемника. Расчет работы радиолокатора.

**Часть II. Теория (4 ч.)** Интерференция света и ее применение в технике. Спектральное разложение при интерференции. Дифракция света. Принципы Гюйгенса — Френеля. Зоны Френеля. Дифракционная решетка и дифракционный спектр.

Понятие о голографии.

Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Оптические приборы и их разрешающая способность.

**Практика (14 ч.)** Решение качественных, расчетных и графических задач по теме. Опытное изучение спектров. Экспериментальное определение длины волны при помощи дифракционной решетки. Решение задач на отражение, преломление

света, изменение длины волны при прохождении через оптически прозрачное вещество. Построение изображения в линзах. Расчет линз, оптических систем.

## **5. Атомная и ядерная физика. Световые кванты (16 ч., 6/10)**

**Часть I. Теория (2 ч.)** Возникновение учения о квантах. Доказательства существования фотонов: фотоэлектрический эффект, эффект Комптона, опыт Боте.

Развитие представлений о строении атома. Гипотеза де-Бройля. Открытие волновых свойств частиц. Волновые свойства электрона и спектр атома водорода.

Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Соотношение неопределенностей. Спонтанное и вынужденное излучение. Квантовые генераторы и их применение в науке и технике. Понятие о нелинейной оптике.

Методы получения и исследования спектров электромагнитного излучения. Радио-, инфракрасные, оптические, ультрафиолетовые и рентгеновские спектры. Ядерные спектры. Применение спектроскопии электромагнитного излучения в науке и технике. Роль Э. Резерфорда, Н. Бора, А. Эйнштейна в развитии физики и техники.

**Практика (4 ч.)** Решение качественных и расчетных задач по теме. Опытное изучение спектров электромагнитных волн. Решение задач на фотоэлектрический эффект, энергию и импульс фотонов.

**Часть II. Теория (4 ч.)** Атомная и ядерная физика. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Ядерные реакции. Использование радиационных технологий. Биологическое действие радиации. Ядерная энергетика.

**Практика (6 ч.)** Решение качественных и расчетных задач по теме. Решение задач на правила смещения в радиоактивных превращениях. Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций. Решение задач на период полураспада.

## **6. Повторительно-обобщающее занятие (52ч., 6/46)**

**Теория (6 ч.)** Приемы и методы решения задач различных типов (расчетных, качественных, графических, экспериментальных, комбинированных). Подведение итогов учебного года.

**Практика (46 ч.)** Решение комбинированных задач из печатных источников. Зачетная работа.

**Часть I.** Решение задач различных типов по теме: «Электрический заряд. Электрическое поле. Закон Кулона». 6 часов.

**Часть II.** Решение задач различных типов по теме: «Закон Ома для полной цепи. Расчет разветвленных цепей» 6 часов.

**Часть III.** Решение задач различных типов по теме: «Радиоволны. Трансформатор». 6 часов.

**Часть IV.** Решение задач различных типов по теме: «Электромагнитные колебания». 6 часов.

**Часть V.** Решение задач различных типов по теме: «Основы физической оптики». 6 часов.

**Часть VI.** Решение задач различных типов по теме: «Основы геометрической оптики». 6 часов.



**Часть VII.** Решение задач различных типов по теме: «Основы атомной и ядерной физики». 6 часов.

**Часть VIII.** Зачетная работа. 4 часа

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*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.