

Муниципальное автономное образовательное учреждение  
Дополнительного образования детей «Центр дополнительного образования детей  
«Компьютерный центр»»  
Г. Луга

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«Утверждаю»  
Директор МАОУ ДОД «ЦДОД  
«Компьютерный центр»  
\_\_\_\_\_ Погодин В. А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Дополнительная общеразвивающая программа "Решение сложных задач по физике "

Возраст детей, осваивающих программу: 15-17 лет  
Срок реализации программы: 2 года

Составитель: Дмитриева Людмила Евгеньевна  
педагог дополнительного образования

Луга  
2015 г.

### **Пояснительная записка**

Программа «Решение сложных задач по физике» относится к естественнонаучной направленности.

#### **Актуальность программы**

Программа «Решение сложных задач по физике» ориентирована на учащихся, собирающихся продолжить обучение в вузах и нуждающихся в изучении физики на профильном уровне. Уровень обучения повышается не столько за счет расширения теоретической части курса физики, сколько за счет углубления практической — решения разнообразных физических задач.

Умение решать задачи в настоящее время относится к числу актуальных задач физического образования, так как позволяет развивать логику мышления, творческие способности, способствует развитию межпредметных связей, формирует такие качества личности как целеустремлённость, настойчивость.

**Цель:** обеспечение дополнительной поддержки учащихся, собирающихся продолжить обучение в вузах.

#### **Задачи:**

##### **Образовательные:**

- способствовать совершенствованию знаний по физике, расширению, систематизации и обобщению знаний по предмету;
- развивать интуицию, формально-логическое и алгоритмическое мышление;
- способствовать формированию навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин, понимания физической стороны применяемых математических моделей;

##### **Развивающие:**

- способствовать формированию познавательной активности, потребности к научно-исследовательской деятельности в процессе самостоятельной работы;
- способствовать воспитанию научной культуры;

##### **Воспитательные:**

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе;
- формировать навыки самостоятельной творческой работы;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

##### **Отличительные особенности**

Курс опирается на знания, полученные при изучении курса физики на базовом уровне. Основное средство и цель его освоения - решение задач. Лекции предназначены не для сообщения новых знаний, а для повторения тео-

ретических основ, необходимых для выполнения практических заданий, поэтому носят обзорный характер при минимальном объеме математических выкладок.

В процессе обучения внимание обучаемых фиксируется на выборе и разграничении физической и математической модели рассматриваемого явления, отрабатываются стандартные алгоритмы решения физических задач в стандартных ситуациях и в измененных или новых ситуациях (для желающих изучить предмет и сдать экзамен на профильном уровне). При решении задач широко используются аналогии, графические методы, физический эксперимент.

**Срок реализации** программы – 2 года, 136 часов. 2 часа в неделю – 10 класс, 2 часа в неделю – 11 класс. **Возраст детей** – 15-17 лет. Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора.

### **Методы и организационные формы обучения**

Курс, прежде всего, ориентирован на развитие у школьников интереса к занятиям, на организацию самостоятельного познавательного процесса и самостоятельной практической деятельности.

Для реализации целей и задач данного курса предполагается используются следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа учащихся, консультации.

В конце изучения каждой темы проводится тематическое тестирование, зачёт или занятие в форме тура физической олимпиады. В этом случае все учащиеся получают одинаковые комплекты из трех задач. Эти задания выполняются за два часа, без какой-либо посторонней помощи и без обсуждения возникающих проблем с другими учащимися. Итогом работы должен быть письменный отчет, содержащий полное теоретическое решение.

Методы обучения, применяемые в рамках прикладного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего, это исследовательская работа самих учащихся, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач. В зависимости от индивидуального плана учитель может предлагать учащимся подготовленный им перечень задач различного уровня сложности.

### **Организация самостоятельной работы**

Самостоятельная работа предполагает создание дидактического комплекса задач, решенных самостоятельно на основе использования конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики из различных сборников задач с ориентацией на профильное образование учащихся.

**Ожидаемыми результатами занятий являются:**

- расширение знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

**Требования к уровню освоения содержания курса:**

Учащиеся должны уметь:

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

**Учебно-методический комплекс**

1. Баканина Л.П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл. М.: Просвещение, 1995.
2. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1993.
3. Кодификатор элементов содержания по физике для составления контрольных измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена 2014г, 2015.
4. г Методическое пособие «Поурочное планирование по физике к Единому государственному экзамену». Н.И. Одинцова, Л.А. Прояненко, Издательство «Экзамен», М., 2009 г
5. Спецификация экзаменационной работы по физике единого государственного экзамена 2014 г, 2015 г
6. Приложение к спецификации: план экзаменационной работы ЭГЕ 2015 года по физике, план экзаменационной работы ЭГЕ 2015 года по физике
7. Единый государственный экзамен по физике
  - а. Демонстрационный вариант 2015 г
  - б. Демонстрационный вариант 2014 г
  - с. Демонстрационный вариант 2013 г
8. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват.учеб.заведений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 208 с.: ил. – (Задачники «Дрофы»).

9. Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 1995

### Тематический план.

| Раздел, тема  | Кол-во часов |          |
|---|--------------|----------|
|   | всего        | Практика |
| <b>10 класс</b>   |              |          |
| <i>Раздел 1 .Механика</i>                                 | 34           | 30       |
| <i>Раздел2. Молекулярная физика и термодинамика.</i>      | 22           | 20       |
| <i>Раздел 3.Основы электродинамики.</i>                   | 12           | 12       |
| <b>11 класс</b>   |              |          |
| <i>Раздел 3.Основы электродинамики (продолжение).</i>     | 16           | 16       |
| <i>Раздел 4.Механические и электрические колебания.</i>   | 10           | 8        |
| <i>Раздел 5. Оптика</i>                                   | 14           | 12       |
| <i>Раздел 5.Квантовая физика.</i>                         | 10           | 8        |
| <i>Раздел 6. Атомная и ядерная физика.</i>                | 10           | 8        |
| <i>Обобщение. Решение задач высокого уровня сложности</i> | 10           | 10       |
| <b>Всего</b>  | 136          | 118      |

### Содержание программы

#### 10 класс

(68 ч, 2 ч в неделю)

#### Раздел 1.Механика.

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Кинематика материальной точки. Преобразования координат Галилея. Механический принцип относительности.

Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес и невесомость.

Момент силы. Виды равновесия. Условия равновесия тела с закрепленной осью вращения.

Гидростатика. Давление жидкости. Закон Архимеда.

#### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.

Идеальный газ. Давление газа. Понятие вакуума. Основное уравнение

молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы и их графики.

Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изобарном изменении его объема. Физический смысл молярной газовой постоянной. Адиабатный процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловой машины. Понятие о цикле Карно. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели.

### **Раздел 3. Основы электродинамики**

Явление электризации тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей точечных зарядов. Графическое изображение полей точечных зарядов. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Потенциал и разность потенциалов.

Емкость. Конденсаторы и их соединения. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Последовательное и параллельное соединения резисторов и источников тока. Работа и мощность тока.

Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников,  $p$ — $n$  переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

## **11 класс**

(68 ч, 2 ч в неделю)

### **Раздел 3. Основы электродинамики**

Электромагнитная индукция (продолжение)

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

### **Раздел 4. Механические и электромагнитные колебания.**

Математический и пружинный маятники. Механические колебания в упругой среде.

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

### **Раздел 5. Оптика**

Линза. Формула тонкой линзы.

Интерференция света, ее проявление в природе и применение в технике.

Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах и дифракционной решетке. Дифракционный спектр.

## **Раздел 6. Квантовая физика**

Внешний фотоэлектрический эффект. Опыты А.Г.Столетова. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

Боровская модель атома водорода. Спектры излучения и поглощения.

## **Раздел 7. Атомная и ядерная физика.**

Состав атомных ядер.

Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления. Управляемая цепная реакция. Ядерные реакторы.

## **Раздел 7. Практикум по решению задач высокого уровня сложности**

### **Литература для учителя**

1. Балашов В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 1983.- 345 с.
2. Гольфарб И.И. Сборник вопросов и задач по физике – М.: Высшая школа, 1973.- 280 с.
3. Зорин Н. И. ЕГЭ 2013. ФИЗИКА. Сдаём без проблем! – М.: Эксмо, 2012. – 336 с.
4. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Физика. Типовые тестовые задания. – М.: «Экзамен», 2014
5. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Углублённое изучение физики в 10-11 кл.: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 2002.
6. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Кабардина С.И. Тесты по физике для классов с углубленным изучением физики. Уровни «В» и «С». –М.: Вербум-М, 2002.- 306 с.
7. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. - М.: Просвещение, 1988. – 367 с.
8. Козел С.М. Сборник задач по физике, - М.: Наука, 1983.
9. Касаткина И. Л. Физика. Полный курс подготовки: разбор реальных экзаменационных заданий – М.: АСТ: Астрель, 2010ю – 366 с.
10. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
11. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика-10: 18-е изд. - М.: Просвещение. 2008.
12. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика-11: 18-е изд. - М.: Просвещение, 2009
13. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике- 10-11: 7-е изд. - М.: Дрофа, 2003. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учеб. для угл. изучения физики: 3-е изд. - М.: Дрофа, 1998.

14. Сборник задач по физике. 10-11 кл.: Сост. Г.Н.Степанова: 9-е изд. - М.: Просвещение, 2003.

### Литература для учащегося

1. Балашов В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М.: Просвещение, 1983.- 345 с.
2. Зорин Н. И. ЕГЭ 2013. ФИЗИКА. Сдаём без проблем! – М.: Эксмо, 2012. – 336 с.
3. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Физика. Типовые тестовые задания. – М.: «Экзамен», 2014
4. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Углублённое изучение физики в 10-11 кл.: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 2002.
5. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. - М.: Просвещение, 1988. – 367 с.
6. Козел С.М. Сборник задач по физике, - М.: Наука, 1983.
7. Касаткина И. Л. Физика. Полный курс подготовки: разбор реальных экзаменационных заданий – М.: АСТ: Астрель, 2010ю – 366 с.
8. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. Демидова М.Ю., Грибов В.А. (2015, 192с.)

### Образовательные ресурсы в сети Internet.

1. <http://reshuege.ru/> - образовательный портал для подготовки к экзаменам
2. <http://experiment.edu.ru/> - коллекция видеоэкспериментов федерального портала общего образования,
3. <http://ege.edu.ru/> - федеральный портал единого государственного экзамена
4. <http://www.abitura.com/#1> - физика для абитуриента. Решение задач
5. <http://ivanovo.ac.ru/phys/index2.htm> - интернет-место физика
6. <http://physics.nad.ru/physics.htm> - анимация физических процессов
7. <http://www.krugosvet.ru/> - энциклопедия «Кругосвет»
8. <http://www.spin.nw.ru/> физика для школ через Интернет
9. <http://physica-vsem.narod.ru/> физика для всех
10. <http://fizzzika.narod.ru/> - Физика для всех. Задачи с решениями.