

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования детей»

ПРИНЯТА

педагогическим советом,  
протокол №1 от 30.05.2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора МБУ ДО ЦДОД  
Е.А. Верхотурова  
Приказ №089 от 23.08.2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
**«ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ»**

Естественно-научной направленности  
углубленный уровень  
возраст обучающихся 15-16 лет  
срок реализации 1 год

Автор-составитель программы:  
**Куржос Валентина Васильевна**  
педагог дополнительного  
образования  
высшая квалификационная  
категория

г. Кодинск, Кежемского района, Красноярского края

2022 г

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка .....	3
2.	Учебный план .....	5
3.	Содержание программы .....	7
4.	Планируемые результаты освоения программы.....	9
5.	Оценочные материалы образовательной программы....	11
6.	Методическое обеспечение.....	11
7.	Материально-техническое обеспечение.....	12
8.	Список литературы.....	13

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Физика в задачах» составлена на основе концентрической программы физического образования и согласована с требованиями федерального государственного образовательного стандарта. Программа по содержанию является программой естественнонаучной направленности углубленного уровня.

**Актуальность** создания программы «Физика в задачах» продиктована тем, что Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. Важнейшей проблемой в обучении физике является развитие самостоятельности учащихся при решении задач, так как умение решать задачи является одним из основных показателей не только глубины усвоения учебного материала по физике, но и уровня развития мышления воспитанников. Кроме того, чтобы решать задачи повышенной сложности, необходимо владеть целостной ситуацией рассматриваемой темы или явления, видеть взаимосвязь многих процессов. Таким образом, учащийся должен проявлять системность мышления.

Сегодняшний учащийся с трудом ставит цели и делает выводы, синтезирует материал и соединяет сложные структуры, обобщает и генерализует знания, а тем более находит взаимосвязи в них. Отсутствует научное мировоззрение, представляющее теоретическую систему обобщенных знаний о мире и месте в нем человека. Поэтому необходимо формировать у учащихся цельного системного взгляда на мир.

**Новизна** данной программы состоит в том, что материал, отобранный для проведения занятий, представляет собой подборку практических заданий, качественных и расчетных задач, позволяющих сделать изучение теоретического материала более осознанным и глубже понять законы, объясняющие природные явления и технические процессы.

**Педагогическая целесообразность** данной программы состоит в том, что она создает условия для развития познавательных, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

Программа позволяет воспитывать дух сотрудничества в процессе совместного решения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказанной позиции, а также позволяет использовать приобретенные знания и умения для решения практических жизненных задач, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

**Цель программы:** формирование системного мышления учащихся через решение физических задач.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- сформировать представление о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;
- овладеть аналитическими методами исследования различных явлений природы;

- усвоить обобщенные методы решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач;
- овладеть конкретными физическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин;
- критически оценивать информацию, содержащуюся в научно-популярных статьях.

#### *Развивающие*

- развить физические, интеллектуальные способности учащихся;
- развить физическую интуицию, выработать определенную технику, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи;
- способствовать развитию мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности, формированию метода научного познания явлений природы.

#### *Воспитательные*

- воспитать умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие;
- воспитать волевые качества, концентрацию внимания;
- воспитать самостоятельность в решении задач и формулировке выводов.

**Отличительные особенности** дополнительной образовательной программы «Физика в задачах» состоят в том, что она представляет собой дифференциацию содержания учебного материала по темам курса физики и включает в себя элементы углубленного изучения физики. В программе представлено повышение удельного веса задач, в том числе олимпиадных и задач повышенной и высокой сложности.

Программа дает представление о значении задач в жизни, науке, технике, знакомит с различными сторонами работы с задачами. В частности учащиеся должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. При решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. Особое внимание уделяется задачам, связанным с профессиональными интересами обучающихся, а также задачам межпредметного содержания. При работе с задачами следует обращать внимание на мировоззренческие методологические обобщения: потребности общества, задачи из истории физики, значение математики для решения задач, ознакомление с системным анализом физических явлений при решении задач.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решать задачи различной сложности. Развивается общая точка зрения на решение задачи как на описание того или иного физического явления физическими законами. Подбираются задачи технического и краеведческого содержания, занимательные и

экспериментальные. Анализ решений задач и обсуждение вопросов позволяет глубже понять сущность явлений и процессов, при этом у учащихся появляется стимул к поиску, инициативе, развивается умение выдвигать обоснованную гипотезу, развивается речь, закрепляются вычислительные навыки, умение работать со справочной и научно-популярной литературой.

Решение задач в данной программе является решающим фактором успешности деятельности обучающихся. Поэтому, осуществляется накопительная система оценки достижений. Учащийся, набравший самый высокий балл, удостоивается звания «Лучший на курсе». Работа учащихся оценивается в конце года с учетом накопленных баллов. При проведении курса «Физика в задачах» возможны различные **формы занятий**: лекция преподавателя, интерактивная беседа, выступление учащихся, подробное объяснение примеров решения задач, коллективная постановка экспериментальных задач, индивидуальная и коллективная работа по составлению задач, конкурс на составление лучшей задачи, знакомство с различными видами задач. В результате учащиеся должны уметь классифицировать предложенную задачу, составлять простейшие задачи, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач средней сложности.

#### **Сроки реализации, адресат программы, уровень освоения программы**

Программа рассчитана на один год обучения (72 часа). Она составлена с учетом возрастных особенностей и уровня подготовленности обучающихся 15-16 лет и ориентирована на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися физических знаний и умений. Программа направлена на развитие логического мышления, умения решать задачи, обучение происходит в процессе участия продуктивной и поисковой деятельности. Таким образом, программа имеет углубленный уровень

#### **Количество обучающихся, форма проведения и режим занятий**

Занятия проводятся один раз в неделю по 2 академических часа. Учебные группы формируются численностью 12-14 человек. Формы проведения занятий: лекция, практикум, решение задач, викторины, занятия с применением информационных и мультимедийных технологий.

### **II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№	Тема, раздел	Кол-во часов		Формы аттестации и контроля
		теория	практика	
1.	Физическая задача. Классификация задач	1	2	Устный опрос.
2.	Правила и приемы решения физических задач	1	2	Письменный опрос.
3.	Типы физических задач	1	2	Тестирование.
4.	Кинематика	1	4	Практическая работа.

5.	Динамика	3	6	Практическая работа.
6.	Законы сохранения в механике	1	3	Письменный опрос.
7.	Основы молекулярно-кинетической теории	1	4	Практическая работа.
8.	Основы термодинамики	1	2	Устный опрос.
9.	Законы постоянного электрического тока	1	4	Физический диктант.
10.	Электростатика	1	2	Устный опрос.
11.	Магнитное поле	1	3	Практическая работа.
12.	Механические колебания	1	2	Письменный опрос.
13.	Электромагнитные колебания.	1	3	Тестирование.
14.	Механические волны.	0,5	1,5	Устный опрос.
15.	Световые волны.	1	4	Контрольная работа.
16.	Излучение и спектры	0,5	0,5	Устный опрос.
17.	Квантовая и атомная физика	1	2	Устный зачет.
18.	Физика атомного ядра. Элементарные частицы	1	2	Практическая работа.
19.	Составление сборников задач по темам курса.	1	3	Презентация сборников задач.
	Итого:	20	52	
	Всего:	72		

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Раздел / месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Физическая задача. Классификация задач	3ч								
Правила и приемы решения физических задач	3ч								
Типы физических задач	3ч								
Кинематика	1 ч	3ч							
Динамика		5ч	4ч						

Законы сохранения в механике			3ч	1ч					
Основы молекулярно-кинетической теории				5ч					
Основы термодинамики					3ч				
Законы постоянного электрического тока					3ч	2ч			
Электростатика						3ч			
Магнитное поле						3ч	1ч		
Механические колебания							3ч		
Электромагнитные колебания.							4ч		
Механические волны.								2ч	
Световые волны.								5ч	
Излучение и спектры								1ч	
Квантовая и атомная физика									3ч
Физика атомного ядра. Элементарные частицы									3ч
Составление сборников задач по темам курса.									4ч
Всего	10ч	8ч	8ч	6ч	6ч	8ч	8ч	8ч	10ч

### III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Раздел 1. Физическая задача. Классификация задач

Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

## **Раздел 2. Правила и приемы решения физических задач.**

Этапы решения физической задачи. Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Изучение примеров решения задач.

## **Раздел 3. Типы физических задач.**

Типы физических задач: качественные, количественные, экспериментальные, эвристические, графические. Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач.

## **Раздел 4. Кинематика.**

Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение. Характеристики равномерного и равноускоренного прямолинейного движения. Равномерное движение точки по окружности. Тангенциальное, нормальное и полное ускорения, угловая скорость и угловое ускорение.

## **Раздел 5. Динамика.**

Законы Ньютона. Гравитационные силы. Вес тела. Движение тела под действием сил упругости и тяжести. Решение комплексных задач по динамике: движение систем связанных тел по горизонтали, вертикали и наклонной плоскости; движение тел по криволинейным траекториям.

## **Раздел 6. Законы сохранения в механике.**

Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Теоремы о кинетической и потенциальной энергиях. Закон сохранения полной механической энергии.

## **Раздел 7. Основы молекулярно-кинетической теории.**

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы.

## **Раздел 8. Основы термодинамики.**

Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Характеристики тепловых двигателей.

**Раздел 9. Законы постоянного электрического тока.** Постоянный электрический ток. Схемы электрических цепей. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Расчет электрических цепей. Правила Кирхгофа.

**Раздел 10. Электростатика.** Закон Кулона. Расчет напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Расчет энергетических характеристик электростатического поля, расчет соединения конденсаторов.

## **Раздел 11. Магнитное поле.**

Правило буравчика для прямого проводника с током, правило правой руки для соленоида. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило Ленца и его применение. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность.

## **Раздел 12. Механические колебания.**

Динамика колебательного движения. Уравнение движения маятника. Характеристики пружинного и математического маятников. Превращение энергии при гармонических колебаниях.



### **Раздел 13. Электромагнитные колебания.**

Электромагнитные колебания. Различные виды сопротивлений в цепи переменного тока.

### **Раздел 14. Механические волны.**

Виды механических волн. Свойства волн. Звуковые волны.

### **Раздел 15. Световые волны.**

Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Интерференция волн. Дифракция механических и световых волн. Волновые свойства света.

### **Раздел 16. Излучение и спектры.**

Излучение и спектры. Виды спектров.

### **Раздел 17. Квантовая и атомная физика.**

Законы фотоэффекта, излучение абсолютно черного тела, модели атомов, постулаты Бора и трудности его теории.

### **Раздел 18. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.**

Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.

## **IV. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В результате изучения программы «Физика в задачах» учащиеся приобретут знания в области физики механических, тепловых и электростатических процессов и явлений природы, не отображенных в базовом курсе физики средней школы; научатся решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, необходимых в математике; приобретут навык предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач, применения начал анализа для решения задач с параметрами.

В ходе изучения данной программы учащиеся приобретут навыки самостоятельной работы, работы со справочной литературой; овладеют умениями планирования учебных действий на основе выдвигаемых гипотез и обоснования полученных результатов.

### **Ожидаемые результаты**

*Предметные результаты:*

**В результате изучения данного курса учащийся должен знать/понимать**

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи;

- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания,

элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;

**уметь**

- **применять полученные знания для решения различных физических задач;**

- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров

- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи.

*Метапредметные результаты:*

Учащийся сможет:

- проявлять интеллектуальные способности, осуществлять анализ, синтез, сравнение, устанавливать причинно-следственные связи явлений;

- выработать технику быстрого анализа и понимания физического содержания задачи;

- проявлять познавательную активность и самостоятельность.

*Личностные результаты:*

Учащийся сможет:

- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- проявить волю и настойчивость в достижении цели;
- проявить самостоятельность в формулировке выводов.

Для оценивания результатов обучения используются такие способы, как наблюдение активности на занятии, беседа с обучающимися, анализ результатов проверочных, контрольных работ.

## **V. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **Критерии оценки деятельности учащихся:**

- Оценка «высокий уровень» (100-85% выполненных заданий проверочной, контрольной работы) - учащийся показывает глубокое знание и понимание программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; выполняет задания повышенного уровня сложности.

- Оценка «средний уровень» (84-65% выполненных заданий проверочной, контрольной работы) - учащийся показывает знания всего изученного программного материала, выполняет стандартные задания.

Оценка «низкий уровень» (менее 65% выполненных заданий проверочной, контрольной работы) - учащийся усвоил основное содержание учебного материала; имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала

## **VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

Технологии моделирования: Физическое и математическое моделирование, использование алгоритмов, схем, условных обозначений при освоении содержания модулей программы;

ИКТ-технологии: поиск, отбор, систематизация и преобразование текстовой информации и изображений с использованием Интернет, создание текстовых документов на компьютере в программе MicrosoftWord, презентаций в программе MicrosoftPowerPointи др.;

Интерактивные технологии: использование разнообразных форм общения, интенсивного взаимодействия всех участников образовательного процесса для достижения целей программы.

### **При реализации программы используются следующие методы обучения**

- Диалогический: применение этого метода предусматривает диалог между педагогом и обучающимся, обеспечивает более прочное усвоение знаний, путем обсуждения возникающих проблем при выполнении заданий.
- Игровые: через игровую, индивидуальную или коллективную ситуации учащиеся выполняют задания.

По виду источников, из которых учащиеся приобретают знания, умения и навыки при реализации программы используются следующие методы:

- Словесные, при которых источником знаний служит устное изложение педагога;
- Наглядные (наблюдение учащимися естественных объектов, явлений, процессов или их изображений - таблиц, моделей демонстрируемых учителем), при которых источником познания служат наглядные средства;
- Практические (наблюдения предметов и явлений в процессе труда, упражнений, решении задач), при которых источником познания служит практическая работа учащихся.

В процессе обучения используются компьютерные (информационные) технологии, как средство объяснения материала, так и в качестве объекта изучения.

### **Формы и режим занятий**

В рамках программы применяются следующие формы проведения занятий: беседы, викторины, эвристическая лекция, практическое занятие, занятия с применением информационных технологий (использование развивающих компьютерных игр), и основной формой организации педагогического процесса являются занятия игрового характера или имитационная деятельность через включение в игру. Дидактические и сюжетные игры, а также применение компьютера помогают в формировании мотивации к познавательной деятельности.

Теоретический и практический материал подготавливает педагог, пользуясь имеющейся методической и учебной литературой. Педагог обобщает и систематизирует информацию, выделяет главное, подбирает различные задания, размножает подобранный материал на оргтехнике.

**Для реализации программы используются методические материалы:**

1. Разработки занятий в виде игр.
2. Разработки занятий в виде бесед.
3. Презентации (электронная поддержка теоретического материала),
4. Практические работы.
5. Дидактические материалы.
6. Наборы материалов для развития памяти, внимания и логического мышления.
7. Наборы фигур для плоскостного конструирования.
8. Сборник физкультминуток.
9. Вопросы для устного контроля.
10. Методические рекомендации проведения игр.
11. Методические рекомендации проведения прикладных занятий.
12. Тестовые задания для отслеживания прогресса в развитии обучающихся. Критерии оценивания тестов.

### **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Для реализации программы необходимы:

- компьютерный класс на 10 посадочных мест,
- программное обеспечение на - «Мир информатики» ,
- проектор,
- принтер,
- сканер,
- наборы цветной бумаги, карандаши, ножницы, клей, картон.

## **VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. М. Просвещение, 1983.
2. Гребнев В.Н. Задания по физике. 10 класс, М. Заочная школа МИФИ, 2015.
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Зибельман А.Р. Задачи по физике. М. Дрофа, 2012.
4. Козел С.М., Коровин В.А., Орлов В.А., и др. Сборник задач с ответами и решениями. М. Мнемозина, 2008.
5. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике. 10-11 класс. – М. Просвещение, 2013.
6. Шевцов В.А. Способы решения задач по физике. Издательство «Учитель», 2016 г.