

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №12»  
Энгельского муниципального района Саратовской области

Рассмотрено на заседании педагогического  
совета от «18» сентября 2019 г.  
Протокол № 12

Утверждаю  
Директор МОУ «СОШ №12»  
Михайлов А.М.  
Приказ № 486  
от «18» сентября 2019 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«От задачи к задаче. 11»**

Возраст обучающихся: 17- 18 лет  
Срок реализации: 7 месяцев

Автор-составитель:  
Михальчева Елена Николаевна,  
учитель физики

г. Энгельс, 2019 год

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «От задачи к задаче. 11» для учащихся 11 класса разработана с таким расчетом, чтобы учащиеся приобрели достаточно глубокие знания физики и в вузе смогли посвятить больше времени профессиональной подготовке по выбранной специальности. Данная программа имеет практическую направленность, т.к. значительное количество времени отводится на решение физических задач. Все разделы программы «От задачи к задаче. 11» тесно связаны по структуре и по методическим идеям с основным курсом физики, но не дублируют их.

### **Актуальность программы**

Обучающиеся профильных физико-математических классов планируют в дальнейшем поступление в военные и технические вузы. Для них очень важно не только освоить теоретический курс физики и научиться решать типы задач, предусмотренных программой школьного курса физики, но и научиться решать задачи практического и технического содержания, в том числе олимпиадные. Это позволит обучающимся утвердиться в правильности выбора направления обучения, ликвидировать свои пробелы по физике, лучше освоить математический аппарат, необходимый для решения физических задач, и в дальнейшем успешно поступить в вузы.

### **Цель программы:**

- совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений, углубленное изучение фундаментальных и наиболее сложных вопросов школьной программы;
- развитие самостоятельности мышления учащихся, умения анализировать, обобщать;
- формирование метода научного познания явлений природы, как базы для интеграции знаний;
- создание условий для самореализации учащихся в процессе обучения.

### **Задачи программы:**

- развитие физической интуиции;
- приобретение определенной техники решения задач по физике в соответствии с возрастающими требованиями современного уровня процессов во всех областях жизнедеятельности человека.

### **Направленность программы:** естественнонаучная.

Данный курс предназначен для обучающихся 11 класса общеобразовательных учреждений, изучающих физику на профильном уровне, интересующихся физикой и планирующих в дальнейшем обучение в техническом вузе. Материал излагается на теоретической основе, включающей вопросы механики, динамики, электродинамики. Программа рассчитана на 56 часов. При решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, анализу полученного ответа.

Данная программа дает учащимся больше возможностей для самопознания, вдумчивое осмысление условий задач и кропотливую работу по их решению, использование различные приемов решения задач. Задания подбираются учителем технического содержания, качественные, тестовые, а также – творческие экспериментальные. На занятиях изучаются теоретические вопросы, которые не включены в программу профильного уровня.

Разбираются особенности решения задач в каждом разделе физики, проводится анализ решения, и рассматриваются различные методы и приемы решения физических задач. Учащиеся, в ходе занятий, приобретут: навыки самостоятельной работы; овладеют умениями анализировать условие задачи, переформулировать, заменять исходную задачу другой задачей или делить на подзадачи; составлять план решения, проверять предлагаемые для решения гипотезы (т.е. владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи).

### **Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы**

Возраст обучающихся, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «От задачи к задаче. 11» - 17–18 лет.

Комплектование групп осуществляется без конкурсных процедур только на основании личной заинтересованности обучающегося. Приоритетным основанием для зачисления в группу является интерес к выбранной программе.

Наполняемость групп не более 15 человек. В группы зачисляются обучающиеся 10 класса.

### **Сроки реализации программы: продолжительность, этапы**

Срок реализации программы: с 1 октября 2019 г. по 30 апреля 2020 г., продолжительность: 7 месяцев (56 академических часов, 8 часов в месяц).

### **Формы и режим занятий**

Курс предполагает проведение занятий по лекционно-семинарской системе с использованием элементов диалога, задач-демонстраций, предоставляя тем самым инструментарий для последующего самостоятельного решения качественных, количественных и графических задач индивидуально или в группах. Кроме того, предполагается изменение условий предлагаемых учебных заданий и исследование влияния этих изменений на ход решения, а также на протекание физических или технологических процессов.

Занятия проводятся 1 раз в неделю 2 занятия (по 45 минут).

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

В результате реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «От задачи к задаче. 11» обучающиеся приобретут знания в области физики механических, тепловых, электростатических, электромагнитных, оптических и квантовых процессов и явлений, не отраженных в курсе физики средней (полной) школы; усовершенствуют свои навыки в решении нестандартных задач по физике, используя стандартные алгоритмы решения задач и набор математических приемов; приобретут навык предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач, применения начал анализа для решения задач с параметрами.

Кроме того, учащиеся усовершенствуют свои навыки самостоятельной работы, работы со справочной литературой, умение планирования учебных действий на основе выдвигаемых гипотез и обоснование полученных результатов.

Организация занятий позволит обучающимся овладеть личностным опытом самореализации, научиться уважать мнение оппонентов.

Результативность освоения курса каждым обучающимся контролируется учителем на каждом занятии путем отслеживания индивидуальной траектории каждого ребенка при решении задач, а также в конце каждой темы посредством выполнения проверочных работ.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Подведение итогов реализации программы будет проходить в виде игры «Физический бой».

## 2. Учебно-тематический план

№	№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
			всего	теория	практика	
	<b>I</b>	<b>Избранные вопросы механики</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	Самостоятельная работа, тест.
1	1	Основные понятия, уравнения и законы механики.	1	1		
2	2	Алгоритмы решения ключевых задач механики.	1	1		
3	3	Прямолинейное движение и его характеристики.	1		1	
4	4	Относительность движения.	1		1	
5	5	Движение тела по окружности.	1		1	
6	6	Совместное движение тел по вертикали под действием силы тяжести. Теорема о равноускоренном движении.	1		1	
7	7	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1		1	
8	8	Движение тела под действием нескольких сил.	1		1	
9	9	Законы сохранения в механике.	1		1	
10	10	Статика	1		1	
11	11	Итоговое занятие по теме: «Избранные вопросы механики».	1		1	Тест
	<b>II</b>	<b>Избранные вопросы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	Самостоятельная работа, тест.
12	1	Основные понятия, уравнения и законы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.	1	1		
13	2	Задачи на газовые законы.	1		1	
14	3	Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	1		1	
15	4	Комбинированные задачи: механика и основные положения МКТ.	1		1	
16	5	Составление уравнения теплового баланса.	1		1	
17	6	Расчет КПД замкнутого цикла.	1		1	
18	7	Итоговое занятие по теме: «Избранные вопросы молекулярно-кинетической теории и термодинамики».	1		1	Тест
	<b>III</b>	<b>Электрические и магнитные взаимодействия</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	Самостоятельная работа, тест.
19	1	Характеристика решения задач:	1	1		

		общее и разное в решении задач на электрические и магнитные взаимодействия.				
20	2	Задачи на описание электрических взаимодействий.	1	1		
21	3	Задачи на описание магнитных взаимодействий.	1	1		
22	4	Комбинированные задачи: механика и электрические взаимодействия.			1	
23	5	Комбинированные задачи: механика и магнитные взаимодействия.			1	
24	6	Комбинированные задачи: механика, электрические и магнитные взаимодействия.			1	
25	7	Комбинированные задачи: механические, тепловые, электрические и магнитные явления.			1	
26	8	Задачи на описание магнитных взаимодействий: магнитная индукция, сила Ампера, сила Лоренца, энергия магнитного поля тока.	1		1	
27	9	Решение комбинированных задач на механику, электрические и магнитные взаимодействия.	1		1	
28	10	Решение комбинированных задач на механику, электрические и магнитные взаимодействия.	1		1	
29	11	Задачи на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1		1	
30	12	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках.	1		1	
31	13	Итоговое занятие по теме: «Электрические и магнитные взаимодействия».	1		1	Тест
	<b>IV</b>	<b>Механические и электромагнитные колебания и волны. Оптика. Специальная теория относительности.</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	Самостоятельная работа, тест.
32	1	Характеристики механических и электромагнитных колебаний	1	1		

		и волн.				
33	2	Механические колебания.	1		1	
34	3	Механические волны.	1		1	
35	4	Колебательный контур.	1		1	
36	5	Энергия колебательного контура.	1		1	
37	6	Характеристики переменного электрического тока	1		1	
38	7	Генератор переменного тока, трансформатор.	1		1	
39	8	Задачи на описание свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференцию, дифракцию, поляризацию.	1		1	
40	9	Геометрической оптике: зеркала, линзы, оптические системы.	1	1		
41	10	Плоское и сферическое зеркала.	1		1	
42	11	Построение в линзах.	1		1	
43	12	Оптические системы.	1		1	
44	13	Комбинированные задачи: геометрическая оптика, законы механики.	1		1	
45	14	Комбинированные задачи: геометрическая оптика, законы механики.	1		1	
46	15	Дифракционная решетка.	1		1	
47	16	Задачи по СТО и примеры их решения.	1		1	
48	17	Итоговое занятие по теме: «Механические и электромагнитные колебания и волны. Оптика. Специальная теория относительности».	1		1	Тест
	<b>V</b>	<b>Квантовая и атомная физика</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	Самостоятельная работа, тест.
49	1	Фотоэффект.	1	0,5	0,5	
50	2	Фотоны.	1	0,5	0,5	
51	3	Строение атома. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора.	1		1	
52	4	Ядерные реакции.	1		1	
53	5	Решение комбинированных задач: элементарные частицы, законы механики, законы электродинамики.	1		1	
54	6	Итоговое занятие по теме: «Квантовая и атомная физика».	1		1	Тест
	<b>VI</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Физический бой
55	1	Итоговое занятие.	1		1	Физический бой
56	2	Итоговое занятие.	1		1	Физический бой

### 3. Содержание изучаемого курса

#### **Раздел I. Избранные вопросы механики**

**Теория.** Связь между физическими величинами. Способы описания движения материальной точки в различных системах отсчета. Уравнение движения материальной точки на плоскости. Графическое представление движения с помощью кинематических характеристик. Относительность движения. Теорема о равноускоренном движении. Движение тел под действием нескольких сил. Вращательное движение. Условия равновесия тел. Момент силы. Правило моментов. Простые механизмы. Закон сохранения импульса. Упругие и неупругие столкновения. Закон сохранения и превращения энергии и его применение в механике к абсолютно упругим и неупругим взаимодействиям.

**Практика.** Построение и чтение графиков и законов движения. Движение тела относительно различных систем отсчета. Решение задач на совместное движение тел под действием силы тяжести, брошенных вертикально, горизонтально, под углом к горизонту. Использование прямой и обратной теорем о равноускоренном движении. Решение задач на прямолинейное движение тел по наклонной плоскости для одного тела и системы связанных тел, движение связанных тел по горизонтали и в вертикальной плоскости. Вращательное движение в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Движение в поле тяготения. Решение задач на условия равновесия для систем, состоящих из рычагов, подвижных и неподвижных блоков, воротов. Решение задач комбинированных задач с использованием законов сохранения энергии и импульса в замкнутых системах и с учетом силы трения.

#### **Раздел II. Избранные вопросы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.**

**Теория.** Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели. Влажность.

**Практика.** Построение и чтение графиков изменения состояния термодинамической системы. Решение задач на процессы, происходящие в сосудах с теплоизолированными и не теплоизолированными; проницаемыми, полупроницаемыми и непроницаемыми перегородками; в цилиндре под поршнем. Движение воздушного шара в воздухе. Решение задач с элементами гидростатики. Решение задач на составление уравнения теплового баланса в процессах с изменением и без изменения агрегатного состояния вещества. Решение задач на расчет параметров состояния термодинамической системы в замкнутом цикле, в том числе графических. Решение задач на расчет влажности воздуха.

#### **Раздел III. Электрические и магнитные взаимодействия.**

**Теория.** Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Плоский конденсатор. Энергия электрического и магнитного поля. Силовые характеристики и силовые линии электрического и магнитного полей. Сила Ампера и сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции. Самоиндукция. Электрический ток в различных средах.

**Практика.** Равновесие заряженной частицы и электрических систем. Напряженность и потенциал электрического поля, образованного системой электрических зарядов. Расчет различных соединений конденсаторов. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Действие магнитного поля на проводник с током. Расчет энергии, выделяющейся в электрических цепях, содержащих конденсатор. Решение задач на возникновение индукционного тока. Электрический ток в различных средах.

#### **Раздел IV. Механические и электромагнитные колебания и волны. Оптика. Специальная теория относительности.**

**Теория.** Механические и электромагнитные колебания и волны, их характеристики, свойства. Колебательный контур и его параметры. Переменный ток. Генерирование и трансформация электрической энергии. Зеркала. Тонкие линзы. Построение изображения. Полученного с помощью зеркала и тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Оптические системы. Полное внутреннее отражение. Волновая оптика. Интерференция и дифракция волн. Дифракционная решетка. Постулаты теории относительности и их следствия.

**Практика.** Расчет характеристик механических и электромагнитных волн. Колебательный контур: расчет параметров. Переменный ток. Решение задач на нахождение изображения по ходу лучей в тонких линзах, зеркалах. Оптических системах. Состоящих из нескольких линз. Расчет параметров дифракционной решетки. Решение задач по специальной теории относительности.

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

**Теория.** Законы излучения абсолютно черного тела. Фотон и его характеристики. Кванты и атомы. Квантовые свойства света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовые постулаты Бора. Состав атомного ядра. опыты Резерфорда. Энергия связи. Ядерные реакции и их энергетический выход.

**Практика.** Расчет характеристик фотона. Решение задач с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Излучение и поглощение квантов света атомным ядром. Решение задач с использованием формулы периода полураспада. Расчет энергии выхода и других параметров ядерной реакции.



#### 4. Методическое обеспечение дополнительное образовательной программы

При проведении занятий используются, как пассивные методы обучения, такие как лекция, так и активные, при которых учитель и ученик выступают как равноправные участники процесса, взаимодействие происходит по вектору учитель = ученик, и интерактивные, при которых ученики взаимодействуют не только с учителем, но и друг с другом. Вектор: учитель = ученик = ученик.

- **Кейс-метод.** Задается ситуация (реальная или максимально приближенная к реальности). Ученики должны исследовать ситуацию, предложить варианты ее разрешения, выбрать лучшие из возможных решений.
- **Проблемный метод** - предполагает постановку проблемы (проблемной ситуации, проблемного вопроса) и поиск решений этой проблемы через анализ подобных ситуаций (вопросов, явлений).
- **Метод развития критического мышления** - метод, направленный на развитие критического (самостоятельного, творческого, логического) мышления.
- **Исследовательский метод** перекликается с проблемным методом обучения. Только здесь учитель сам формулирует проблему. Задача учеников — организовать исследовательскую работу по изучению проблемы.
- **Метод ключевых учебных ситуаций.** В физике огромное количество задач, но все они группируются вокруг нескольких десятков типовых учебных ситуаций. Эти ситуации называют ключевыми. Овладение ключевыми ситуациями «дает ключи» к решению задач, являясь важнейшим связующим звеном между теорией и практикой. С одной стороны, задачи рождаются при изучении ключевых ситуаций, в которых наглядно проявляется действие физических законов, с другой стороны, благодаря решению задач на основе ключевых ситуаций теория осознается, т.е. становится действенной силой, а не пассивным набором фактов и формул.

## 5. Список литературы

1. Физика. 10-11 классы: сборник элективных курсов / авт.-сост. В. А. Попова. – Волгоград: Учитель. 2017. – 246 с.
2. Гельфгат И.М., Генденштейн Л. Э., Кирик Л. А. Решение ключевых задач по физике для профильной школы. 10 – 11 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2017. – 288 с.
3. Физика. Задачник. 10 -11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / Н. И. Гольдфарб. – М.: Дрофа, 2017. – 398 с.
4. Парфентьева Н. А. Трудные задания ЕГЭ. – М.: Просвещение, 2019. – 112 с.
5. Гельфгат И.М., Генденштейн Л. Э., Кирик Л. А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями. - М.: ИЛЕКСА, 2017. – 352 с.
6. Лях В. В. Физика. Задания для подготовки к олимпиадам. 7 – 11 классы. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2019. – 256 с.
7. Демидова М. Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо. – М. : «Экзамен», 2018. – 430 с.