

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №3»

**Рассмотрено:**  
Руководитель МО  
Омелаева Н.А.

\_\_\_\_\_  
Протокол № 1  
от «26» августа 2022 г.

**Согласовано:**  
Заместитель директора  
по ВР Гриценко С.Л.

\_\_\_\_\_  
«26» августа 2022 г.

**Утверждаю:**  
Директор  
МБОУ «Гимназия №3»  
А.В. Чикалов

\_\_\_\_\_  
Приказ № 268  
от «29» августа 2022 г.

**Рабочая программа**  
по курсу внеурочной деятельности  
**«Мир химических задач»**  
для обучающихся 10-х классов

Сроки реализации программы: 2022-2023 учебный год

Разработчик: **Смоленцев Александр Васильевич,**  
учитель химии,  
высшая квалификационная категория

г. Рубцовск, 2022 г.

## Пояснительная записка

### Рабочая программа составлена на основе нормативно-правовых документов:

- ✓ федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 05.03.2004 года № 1089;
- ✓ учебного плана МБОУ «Гимназия №3» на 2022 – 23 учебный год;
- ✓ Положения о рабочей программе МБОУ «Гимназия №3»;
- ✓ годового календарного графика на 2022 – 23 учебный год;

Курс «Мир химических задач» предназначен для обучающихся 10 классов и носит предметно-ориентированный характер.

Возраст обучающихся 16-17 лет.

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Чтобы научиться химии, изучение теоретического материала должно сочетаться с систематическим использованием решения различных задач. Сознательное изучение основ химии невозможно без понимания количественной стороны химических процессов.

Решение задач содействует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей.

Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала.

**Сроки реализации программы.** Данный курс углубленным и предназначен для 10-х классов. Курс служит для подготовки учащихся не только к олимпиадам различного уровня и к ЕГЭ, но и является базой для дальнейшего продолжения образования в профильном классе в старшей школе.

**Цель курса:** закрепление, систематизация и углубление знаний учащихся по химии путем решения разнообразных задач повышенного уровня сложности, соответствующие требованиям устных и письменных экзаменов по химии.

Основным требованием к составлению или отбору задач является их химическое содержание, чёткость формулировки и доступность условия задачи, использование в условии задачи сведений практического характера.

### Главным назначением данного курса является:

- совершенствование подготовки учащихся с повышенным уровнем мотивации к изучению химии;
- сознательное усвоение теоретического материала по химии, умение использовать при решении задач совокупность приобретенных теоретических знаний, развитие логического мышления, приобретение необходимых навыков работы с литературой.

### Задачи курса:

- ✓ конкретизация химических знаний по основным разделам предмета;

- ✓ развитие навыков самостоятельной работы;
- ✓ развитие умений логически мыслить, воспитание воли к преодолению трудностей, трудолюбия и добросовестности;
- ✓ развитие учебно-коммуникативных умений, формирование навыков исследовательской деятельности.

### **Особенности курса:**

- использование знаний по математике, физике, биологии;
- составление авторских задач и их решение;
- использование местного материала для составления условий задач.

Курс базируется на знаниях, получаемых при изучении ребятами химии в основной школе, и не требует знания теоретических вопросов, выходящих за рамки школьной программы. В то же время для успешной реализации этого элективного курса необходимо, чтобы ребята владели важнейшими вычислительными навыками, алгоритмами решения типовых химических задач, умели применять при решении задач важнейшие физические и химические законы.

### **Формы организации учебной деятельности**

Основной формой организации учебного процесса является классно-урочная система. В качестве дополнительных форм организации образовательного процесса используется система консультационной поддержки, индивидуальных занятий, самостоятельная работа учащихся с использованием современных информационных технологий.

Для контроля уровня достижений учащихся используются **виды и формы контроля:** отчеты по решенным задачам, дифференцированное тестирование, конкурс, самостоятельная работа, защита авторских задач.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## **Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии (2 часа)**

Знакомство учащихся с содержанием курса, целями и задачами, формами организации деятельности учащихся, итоговым конкурсом.

Важнейшие понятия и законы химии. Атом. Молекула. Относительная атомная и молекулярная массы. Молярная масса, количество вещества, постоянная Авогадро, молярный объём газов. Закон Авогадро, его следствия. Основные формулы для расчётов.

Газовые законы. Объединённый газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава.

### **Демонстрации**

1. Опыты, подтверждающие закон сохранения массы веществ.

### **Расчетные задачи**

1. Задачи по основным понятиям и законам химии.

2. Задачи на газовые законы.

## **Тема 2. Общие принципы решения и конструирования расчетных задач (3 часа)**

Знакомство с методами решения расчетных задач: методом определения формул неорганических и органических веществ, методом поэтапного расчета, прямым алгебраическим способом, методом решения с использованием систем уравнений, методом пропорционального расчета.

Вывод алгебраических формул, отражающих законы и теоретические положения, взаимосвязь физических величин. Составление алгебраических формул при вычислениях по химической формуле вещества. Составление алгебраических уравнений при вычислениях по уравнениям химических реакций.

Понятие пропорции, свойства членов пропорции, пропорциональные переменные. Последовательность действий при решении химических задач способом составления пропорций. Коэффициент пропорциональности при решении химических задач. Стехиометрические расчеты.

## **Тема 3. Нахождение молекулярной формулы вещества (9 часов)**

Простейшая и истинная формула. Плотность. Относительная плотность одного газа по другому. Расчёт молярной массы искомого вещества по относительной плотности газов и плотности газов. Расчет молярной массы по другим исходным данным (массе определенного объёма вещества, количества атомов в молекуле вещества и др.) данным.

Алгоритмы различных способов решения задач на вывод истинной молекулярной формулы вещества по различным исходным данным.

### **Расчётные задачи:**

1. Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов в соединении и плотности или относительной плотности газов.

2. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по массе (объёму, количеству) продуктов сгорания.

3. Комбинированные задачи на вывод формул (по уравнениям реакций, расчёты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду).

4. Расчёты на установление химического элемента.

## **Тема 4. Задачи на растворы (3 часа).**

Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы. Растворимость. Коэффициент растворимости. Закон Генри.

Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация). Объёмная доля растворённого вещества. Молярная концентрация (молярность). Нормальная концентрация (нормальность). Задачи на растворы из повседневной жизни.

### **Расчётные задачи:**

1. Задачи на растворимость и коэффициент растворимости.
2. Расчёты, связанные с различными способами выражения концентрации растворов с известной массовой долей (в%) растворённого вещества (графические, алгебраические способы решения, правило «креста» и др.)

## **Тема 5. Вычисления по уравнениям химических реакций (7 часов)**

Вычисление массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).

Технологические вычисления, связанные с природным сырьём, содержанием, кроме химического соединения, необходимого для производства, пустую породу или примеси. Основные формулы для расчётов. Задачи с экологическим содержанием. Теоретический выход продукта реакции. Практический выход продукта реакции. Выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

Понятие об избытке и о веществе, прореагировавшем полностью («недостатке»).

Тепловой эффект реакции. Термохимическое уравнение реакции. Экзотермические и эндотермические уравнения реакций. Энтальпия. Теплота образования. Закон Гесса.

### **Расчётные задачи:**

1. Вычисления массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).
2. Вычисления, связанные с нахождением процентного содержания некоторого компонента (примесей, пустой породы) в определённом объекте.
3. Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.
4. Расчёты по химическим уравнениям, связанные с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчёты по термохимическим уравнениям реакций.
6. Комбинированные расчётные задачи по уравнениям химических реакций повышенной трудности.

## **Тема 6. Количественные расчёты состава смеси (5 часов)**

Массовая и объёмная доля компонента смеси. Плотность смеси. Средняя молярная масса смеси.

Основные формулы для расчетов: массовая и объёмная доля компонентов смеси. Алгоритмы решения задач на смеси.

Расчёты с использованием данных о массовой доле при составлении удобренных смесей с заданными количествами питательных веществ.

### **Расчётные задачи:**

1. Расчёты массовой доли состава смеси.
2. Расчёты объёмной доли состава смеси.
3. Расчёты на смеси с использованием понятия «относительная плотность газов».
4. Комбинированные задачи повышенной сложности.

## **Тема 7. Усложненные и нестандартные задачи по основным темам курса органической химии (6 часов)**

Решение задач по химии классов органических соединений.

Вывод молекулярной формулы вещества на основании:

- данных о массовых долях элементов и плотности паров вещества;
- данных о массе (объеме) продуктов сгорания и плотности паров вещества;
- данных о массе (объеме) участвующего в реакции с ним другого вещества.

Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходных веществ. Вычисление массы (объема) продукта реакции при избытке одного из реагентов. Вычисление массы (объема) продукта реакции по массе раствора, содержащего определенную массу растворенного вещества. Вычисление массы (объема) продукта реакции при содержании примесей; определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Определение компонентов смеси.

Определение теплового эффекта реакции. Расчеты по термохимическим уравнениям.

## Тематическое поурочное планирование

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	
		По плану	дата провед
<b>Введение. Основные законы и понятия химии (2 часа)</b>			
1.	Важнейшие понятия и законы химии. Закон Авогадро, его следствия.	1	06.09
2.	Газовые законы. Уравнение Менделеева – Клапейрона	1	13.09
<b>Общие принципы решения и конструирования расчетных задач (3 часов)</b>			
3.	Методы решения расчетных задач	1	20.09
4.	Последовательность действий при решении химических задач способом составления пропорций	1	27.09
5.	Стехиометрические расчеты	1	04.10
<b>Нахождение молекулярной формулы вещества (9 часов)</b>			
6.	Расчет молярной массы искомого вещества по относительной плотности газов и плотности газов	1	11.10
7.	Алгоритмы способов решения задач на вывод формулы вещества	1	18.10
8.	Расчетные задачи: «Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов»	1	25.10
9.	Расчетные задачи: «Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов и относительной плотности газов»	1	08.11
10.	Расчетные задачи: «Нахождение молекулярной формулы углеводорода по массе продуктов горения»	1	15.11
11.	Расчетные задачи: «Нахождение молекулярной формулы углеводорода по объему продуктов горения»	1	22.11
12.	Расчетные задачи: «Нахождение молекулярной формулы углеводорода по количеству продуктов горения»	1	29.11
13.	Расчетные задачи: «Комбинированные задачи на вывод формул по уравнениям реакций»	1	06.12
14.	Расчетные задачи: «Расчеты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду»	2	13.12
<b>Задачи на растворы (3 часа)</b>			
15.	Растворы. Растворимость. Закон Генри	1	20.12
16.	Массовая доля растворенного вещества. Объемная доля растворенного вещества	1	27.12
17.	Нормальная концентрация (нормальность)	1	10.01
<b>Вычисления по уравнениям химических реакций (7 часов)</b>			

18.	Вычисления по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определенной массовой долей растворенного вещества	1	17.01
19.	Технологические вычисления, связанные с природным сырьем	1	24.01
20.	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке	1	31.01
21.	Расчеты по уравнениям, связанные с массовой долей выхода продукта реакции от теоретически возможного	1	07.02
22.	Расчеты по термохимическим уравнениям	1	14.02
23.	Комбинированные расчетные задачи	1	21.02
24.	Комбинированные расчетные задачи	1	28.02
<b>Количественные расчеты состава смеси (5 часов)</b>			
25.	Расчеты массовой доли состава смеси	1	07.03
26.	Расчеты объемной доли состава смеси	1	14.03
27.	Расчеты на смеси с использованием понятия «относительная плотность газов»	1	21.03
28.	Комбинированные задачи повышенной сложности	1	04.04
29.	Комбинированные задачи повышенной сложности	1	11.04
<b>Усложненные и нестандартные задачи по основным темам курса органической химии (6 часов)</b>			
30.	Решение задач по химии классов органических соединений	1	18.04
31.	Вывод молекулярной формулы веществ	1	25.04
32.	Вычисления массы продуктов реакции по известной массе исходных веществ	1	16.05
33.	Определение компонентов смеси	1	23.05
34.	Определение теплового эффекта реакции	1	30.05
35.	Комбинированные задачи по курсу органической химии	1	30.05



## Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

**Личностными** результатами являются следующие умения:

- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение.
- осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.

**Метапредметными** результатами является формирование универсальных учебных действий (УУД)

### **Регулятивные УУД:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения задачи;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

### **Познавательные УУД:**

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- составлять различные виды планов для решения задач;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.);
- вычитывать все уровни текстовой информации;
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

### **Коммуникативные УУД:**

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

### **Предметные результаты:**

После изучения данного курса учащиеся должны **знать**:  
способы решения различных типов усложненных задач;  
основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты;  
стандартные алгоритмы решения задач.

После изучения данного элективного курса учащиеся должны **уметь**:  
решать задачи повышенной сложности различных типов;  
четко представлять сущность описанных в задаче процессов;  
видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы, описанной в задаче;  
работать самостоятельно и в группе;  
самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение;  
владеть химической терминологией;  
пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.

## ЛИТЕРАТУРА

### Литература для учителя:

1. Н.А. Шириков, О.И. Ширикова. Расчетные задачи по химии/ВГПУ: Русь; 2008
2. Готовимся к олимпиаде по химии: сборник заданий и ответов для 8-11 классов/Н.А. Шириков, О.И. Ширикова, А.Н.Ласточкин. - М: АРКТН, 2008 (школьное образование)
3. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В. Химия. Задачник, 8-11 классы, 2001
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2000 задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: 1-я Федеративная книготорговая компания, 1998
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2400 задач по химии для школьников и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1999
6. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна, 1996.
7. Химия. Пособие - репетитор для поступающих в ВУЗЫ. - Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 2009.
8. Химия. Универсальный задачник для подготовки к ЕГЭ, ОГЭ. 9-11 классы: учебно-методическое пособие/ под редакцией В.Н. Доронькина. - Ростов на Дону: Легион, 2014.

### Литература для учащихся

1. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 класс. И.И. Новошинский Н.С. Новошинская.- М: Русское слово. 2012.
2. ЕГЭ: шаг за шагом 2011. А.С. Корощенко, А.В. Яшукова. 10-11 классы. Тематические тесты. -М.: Дрофа. 2011.

