

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа  
с углубленным изучением отдельных предметов № 61» города Кирова

«Утверждаю»  
Директор  
МБОУ «СОШ с УИОП № 61»  
города Кирова  
В.С.Симанов

---

## Рабочая программа по внеурочной деятельности "Химия в задачах и упражнениях"

### Пояснительная записка

Программа внеурочной деятельности «За пределами урока: химия» предназначена для учащихся 10 -11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественнонаучного профиля (химико-технологические, медицинские, сельскохозяйственные вузы). Курс рассчитан в первую очередь на учащихся, обладающих базовыми знаниями основных химических законов, знаний по общей химии и способных к творческому и осмысленному восприятию материала, что позволит выполнять практическую часть курса.

Программа рассчитана на 34 часа, 1 час в неделю 10 и 11 класс.

**Цель:** расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению расчетных задач и упражнений по химии, развитие познавательной активности и самостоятельности.

**Задачи:**

- закрепить умения и навыки комплексного осмысления знаний и их применению при решении задач и упражнений;
- исследовать и анализировать алгоритмы решения типовых задач, находить способы решения комбинированных задач;
- формировать целостное представление о применении математического аппарата при решении химических задач;
- развивать у учащихся умения сравнивать, анализировать и делать выводы;
- способствовать формированию навыков сотрудничества в процессе совместной работы
- создать учащимся условия в подготовке к сдаче ЕГЭ.

В качестве основной формы организации учебных занятий предлагается проведение семинаров, на которых дается краткое объяснение теоретического материала, а также решение задач и упражнений по данной теме.

Для повышения интереса к теоретическим вопросам и закрепления изученного материала, предусмотрены занятия-практикумы по составлению схем превращений, отражающих генетическую связь между классами неорганических и органических веществ и составлению расчетных задач, с указанием способов их решения.

При разработке программы акцент делался на те вопросы, которые в базовом курсе химии основной и средней школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем, но входят в программы вступительных экзаменов в вузы. Задачи и упражнения подобраны, так что занятия по их решению проходят параллельно с изучаемым материалом на уроках. КИМы, используемые на занятиях, имеют разноуровневую систему оценивания, в том числе используются задачи и упражнения из КИМов ЕГЭ предыдущих лет, что позволяет подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ.

### 1. Результаты освоения программы

Деятельность учителя в обучении химии в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- в ценностно-ориентационной сфере - *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- в трудовой сфере - *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность* и *способность* к образованию, в том

числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- в сфере сбережения здоровья - *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах нарколологических и наркотических веществ.

***Метапредметные результаты:***

- *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии, - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символичные (химические знаки, формулы и уравнения).

***Предметными результатами*** являются:

1) в познавательной сфере:

- *знание* (понимание) *изученных понятий, законов и теорий*;
- *умение* описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- *умение* классифицировать химические элементы, простые и сложные вещества, в том числе и органические соединения, химические реакции по разным основаниям;
- *умение* характеризовать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции;
- *готовность* проводить химический эксперимент, наблюдать за его протеканием, фиксировать результаты самостоятельного и демонстрируемого эксперимента и делать выводы;

- *умение* формулировать химические закономерности, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
  - *поиск* источников химической информации, получение необходимой информации, ее анализ, изготовление химического информационного продукта и его презентация;
  - - *владение* обязательными справочными материалами: Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности - для характеристики строения, состава и свойств атомов химических элементов I-IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;
  - *установление* зависимости свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;
  - *моделирование* молекул важнейших неорганических и органических веществ;
  - *понимание* химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира;
- 2) в ценностно-ориентационной сфере - анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с производством и переработкой важнейших химических продуктов;
- 3) в трудовой сфере - *проведение* химического эксперимента; *развитие* навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;
- 4) в сфере здорового образа жизни - *соблюдение* правил безопасного обращения с веществами, материалами и химическими процессами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

## 2. Содержание 10 класс

1. Введение. Роль и место расчетных задач в системе обучения химии и практической жизни. Типы задач.

Тема 1. Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», молярная масса, молярный объем.

Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества.

Вывод формулы вещества по относительной плотности и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.

Тема 2. Виды изомерии: структурная и пространственная.

Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ.

Вычисление массы, количества или объема продукта реакции по известной массе, количеству или объему исходного вещества, содержащего примеси.

Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты по химическим уравнениям, связанные с массовой долей растворенного вещества.

Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Расчеты по объемным отношениям газов.

Расчеты по термохимическим уравнениям.

Тема 3. Типы и механизмы химических реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Составление уравнений реакций окисления алкенов и алкинов. Понятие о циклоалканах. Бензол и его гомологи. Правила ориентации в бензольном кольце. Упражнения, отражающие химические свойства

углеводородов и способы их получения. Схемы превращений отражающих генетическую связь между углеводородами: открытые, закрытые, смешанные.

Тема 4. Упражнения, отражающие характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола и способы их получения. Понятие о кетонах. Упражнения, отражающие характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров и способы их получения. Схемы превращений отражающих генетическую связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями: открытые, закрытые, смешанные.

Тема 5. Классификация аминов. Анилин. Упражнения, отражающие химические свойства азотсодержащих соединений и способов их получения.

Генетическая связь аминов с другими классами органических соединений. Генетическая связь аминокислот с другими классами органических соединений. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Понятие о нуклеиновых кислотах. Схемы превращений по теме «Азотсодержащие соединения».

Тема 6. Понятие о высокомолекулярных соединениях. Основные методы синтеза полимеров. Полиэтилен. Полипропилен. Фенолформальдегидные смолы. Синтетические каучуки и синтетические волокна.

### **Содержание 11 класс**

Тема 1. Химический элемент Основные понятия и законы химии. Расчёты с применением уравнения Менделеева-Клайперона. Расчеты с применением газовых законов. Строение атома. Изотопы. Квантовые числа электрона. Классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.

Тема 2. Строение вещества. Основные виды химической связи, механизмы их образования. Характеристика ковалентной связи. Валентность и степень окисления. Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ. Дисперсные системы. Задачи с использованием разных способов выражения концентрации растворов. Расчёты, связанные с приготовлением растворов. Правило смешения растворов, («правило креста»). Кристаллогидраты.

Тема 3. Химические реакции. Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Расчеты, связанные со скоростью химических реакций. Условия смещения химического равновесия. Производство серной кислоты контактным способом. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Электролитическая диссоциация. (Э.Д.). Гидролиз.

Тема 4. Свойства веществ.

Упражнения, иллюстрирующие общие химические свойства металлов, свойства d-элементов и их соединений. Хром. Свойств d-элементов и их соединений. Марганец. Свойств d-элементов и их соединений. Цинк. Расчёты по теме «Электролиз». Упражнения, иллюстрирующие общие химические свойства неметаллов. Кислоты органические и неорганические. Амфотерные органические и неорганические соединения. Понятие о комплексных соединениях. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Цепочки превращений, отражающие генетическую связь между классами неорганических и органических соединений. Химия и экология. Химия и повседневная жизнь человека

### **3. Тематическое планирование с указанием количества часов 10 класс 34 часа (1 час в неделю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Форма проведения занятия</b>
------------------	--------------------------	-----------------------------	-------------------------------------

1	Введение. Роль и место расчетных задач в системе обучения химии и практической жизни. Типы задач.	1	Вводная лекция
2	Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», молярная масса, молярный объем.	1	Практикум
3	Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества.	1	Практикум
4	Вывод формулы вещества по относительной плотности и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.	1	Практикум
5	Виды изомерии: структурная и пространственная.	1	Семинар
6	Упражнения по отработке навыков составления изомеров и их названий	1	Практикум
7	Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ.	1	Практикум
8	Вычисление массы, количества или объема продукта реакции по известной массе, количеству или объему исходного вещества, содержащего примеси.	1	Практикум
9	Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1	Практикум
10	Расчеты по химическим уравнениям, связанные с массовой долей растворенного вещества.	1	Практикум
11	Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.	1	Практикум
12	Расчеты по объемным отношениям газов.	1	Практикум

13	Расчеты по термохимическим уравнениям	1	Практикум
14	Типы и механизмы химических реакций в органической химии	1	Лекция
15	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.	1	Семинар
16	Составление уравнений реакций окисления алкенов и алкинов.	1	Практикум
17	Понятие о циклоалканах	1	Лекция
18	Бензол и его гомологи. Правила ориентации в бензольном кольце	1	Семинар
19	Упражнения, отражающие химические свойства углеводов и способов их получения.	1	Практикум
20	Схемы превращений отражающих генетическую связь между углеводородами: открытые, закрытые, смешанные.	1	Практикум
21	Занятие-зачёт по составлению схем превращений, отражающих генетическую связь между углеводородами	1	Зачёт-вертушка
22	Упражнения, отражающие характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола и способы их получения	1	Практикум
23	Понятие о кетонах.	1	Семинар
24	Упражнения, отражающие химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров и способов их получения.	1	Практикум
25	Схемы превращений отражающих генетическую связь между углеводородами и кислородсодержащими органическими соединениями: открытые, закрытые, смешанные.	1	Практикум
26	Классификация аминов. Анилин.	1	Семинар

27	Упражнения, отражающие химические свойства азотсодержащих соединений и способов их получения.	1	Практикум
28	Генетическая связь аминов с другими классами органических соединений	1	Практикум
29	Генетическая связь аминокислот с другими классами органических соединений	1	Практикум
30	Азотсодержащие гетероциклические соединения	1	Семинар
31	Понятие о нуклеиновых кислотах	1	Лекция
32	Схемы превращений по теме «Азотсодержащие соединения»	1	Практикум
33	Понятие о высокомолекулярных соединениях. Основные методы синтеза полимеров. Полиэтилен. Полипропилен. Фенолформальдегидные смолы.	1	Лекция
34	Синтетические каучуки и синтетические волокна. (решение задач и упражнений)	1	Семинар

**Тематическое планирование с указанием количества часов 11 класс 34 часа (1 час в неделю)**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Форма проведения занятия
<b>Тема 1. Химический элемент</b>			
1	Основные понятия и законы химии.	1	Лекция
2	Расчёты с применением уравнения Менделеева-Клайперона.	1	Практикум
3	Расчеты с применением газовых законов.	1	Практикум
4	Строение атома. Изотопы.	1	Семинар
5	Квантовые числа электрона.	1	Лекция
6	Классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.	1	Практикум



<b>Тема 2. Строение вещества</b>			
7	Основные виды химической связи, механизмы их образования. Характеристика ковалентной связи.	1	Лекция
8	Валентность и степень окисления.	1	Практикум
9	Пространственное строение молекул неорганических и органических веществ.	1	Семинар
10	Дисперсные системы.	1	Лекция
11	Задачи с использованием разных способов выражения концентрации растворов.	1	Практикум
12	Расчёты, связанные с приготовлением растворов. Правило смешения растворов, («правило креста»).	1	Практикум
13	Кристаллогидраты	1	Практическая работа
<b>Тема 3. Химические реакции</b>			
14	Классификация химических реакций в органической и неорганической химии.	1	Семинар
15	Расчеты, связанные со скоростью химических реакций.	1	Практикум
16	Условия смещения химического равновесия.	1	Практическая работа
17	Производство серной кислоты контактным способом.	1	Лекция
18	Окислительно-восстановительные реакции(ОВР).	1	Практикум
19	Электролитическая диссоциация. (ЭД)	1	Практикум
20	Гидролиз.	1	Практическая работа
<b>Тема 4. Свойства веществ</b>			
21	Упражнения, иллюстрирующие общие химические свойства металлов.	1	Практикум

22	Свойства d-элементов и их соединений. Хром.	1	Практическая работа
23	Свойств d-элементов и их соединений. Марганец.	1	Практическая работа
24	Свойств d-элементов и их соединений. Цинк	1	Практическая работа
25	Расчёты по теме «Электролиз»	1	Практикум
26	Упражнения, иллюстрирующие общие химические свойства неметаллов.	1	Практикум
27	Кислоты органические и неорганические.	1	Практическая работа
28	Амфотерные органические и неорганические соединения.	1	Практическая работа
29	Понятие о комплексных соединениях	1	Лекция
30	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.	1	Практикум
31	Цепочки превращений, отражающие генетическую связь между классами неорганических и органических веществ.	1	Практикум
32	Химия и экология.	1	Экологическая конференция
33	Химия и повседневная жизнь человека.	1	Защита рефератов
34	Урок развивающего контроля.	1	Зачёт-вертушка

#### Литература для учителя:

1. Алексинский, В. Н. Занимательные опыты по химии : Книга для учителя / В. Н. Алексинский. – 2-е изд., испр. – М. : Просвещение
2. Аликберова, Л. Ю. Полезная химия : задачи и истории / Л. Ю. Аликберова, Н. С. Рукк. – 3-е изд., стереотип. – М. : Дрофа,
3. Давыдов, В. Н. Техника безопасности при работах по химии / В. Н. Давыдов, Э. Г. Злотников. – СПб., М. : САГА : ФОРУМ
4. Макареня, А. А. Повторим химию: для поступающих в вузы : Практ. пособие. – М.: Высш. шк.

5. Малышкина, В. Занимательная химия / В. Малышкина. – СПб. : Тригон, 1998. – 576 с.
6. Назарова, Т. С. Химический эксперимент в школе / Т. С. Назарова, А. А. Грабецкий, В. Н. Лаврова. – М. : Просвещение.
7. Оганесян, Э. Т. Важнейшие понятия и термины в химии: справ. пособие / Э. Т. Оганесян. – М. : Высш. шк.
8. Пичугина, Г. В. Химия и повседневная жизнь человека / Г. В. Пичугина. – 2-е изд, стереотип. – М. : Дрофа.
9. Степин, Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б. Д. Степин, Л. Ю. Аликберова. – М. : Дрофа.
10. Хомченко, Г. П. Химия: учебник / Г. П. Хомченко. – 3-е изд., испр. – М. : Высш. шк.

**Литература для учащихся:**

1. Аликберова, Л. Ю. Полезная химия : задачи и истории / Л. Ю. Аликберова, Н. С. Рукк. – 3-е изд., стереотип. – М. : Дрофа.
2. Бусев, А. И. Определения, понятия, термины в химии : Пособие для учащихся / А. И. Бусев, И. П. Ефимов. – 3-е изд., перераб. – М. : Просвещение.
3. Макареня, А. А. Повторим химию: Для поступающих в вузы; Практ. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк.
4. Малышкина, В. Занимательная химия / В. Малышкина. – СПб. : Тригон

**Перечень образовательных ресурсов, применяемых во время образовательного процесса:**

<http://do2.rcokoit.ru>

<https://foxford.ru>

<https://statgrad.org/>

<https://videouroki.net>

<https://resh.edu.ru/>

<https://www.yaklass.ru/>

<https://infourok.ru>