

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №1

РАССМОТРЕНА  
На педагогическом совете  
Протокол № 1  
от «31» 08 2023г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МБОУ СОШ №1  
Т.О. Катербарг  
2023г.

**Дополнительная общеобразовательная программа**  
**«Решение сложных задач по химии»**  
естественнонаучной направленности

Срок реализации программы: 1 год  
Возраст обучающихся: 16-18 лет

Автор-составитель:  
Вылцан Елена Ивановна,  
педагог дополнительного образования

## Аннотация к программе

Дополнительная образовательная программа «Решение сложных задач по химии» предназначена для учащихся 10-11 классов.

**Цель:** развитие познавательной деятельности обучающихся через активные формы и методы обучения, творческого потенциала обучающихся, способности критически мыслить; закрепление и систематизация знаний обучающихся по химии; обучение обучающихся основным подходам к решению расчетных задач по химии, нестандартному решению практических задач.

### **Задачи:**

#### **Образовательные:**

- расширить представления о химических веществах, их свойствах, роли в природе и жизни общества;
- умелое использование химической символики;
- правильное применение химической терминологии.

#### **Развивающие:**

- развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности;
- сформировать умения самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- развивать устойчивый интерес к предмету;
- развивать умения анализировать информацию, выделять главное и наиболее существенное.

#### **Воспитательные:**

- формировать умение с уважением относиться к чужому мнению, развивать толерантность в общении;
- развивать нравственные качества личности, эстетические чувства;
- воспитать трудолюбие и уважение к своему делу.

#### **Планируемые результаты:**

- овладение способами исследовательской деятельности;
- качественное повышение уровня знаний;
- активизация познавательной, поисково-исследовательской деятельности, логического, творческого мышления;
- решение задач различного уровня сложности;
- решение определенных задач несколькими способами.

#### **Предлагаемые для участия конкурсы/соревнования/мероприятия:**

- участие в олимпиадах и конкурсах по химии, экологии;
- выступление на научно-исследовательских конференциях.

**Срок реализации программы:** 1 год

**Возраст обучающихся:** 16-18 лет

**Количество часов:** 64 часа (2 часа в неделю), продолжительность одного занятия 40 минут.

## ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Название программы	Решение сложных задач по химии
Направленность программы	Естественнонаучное
Ф.И.О. автора (составителя) программы	Вылцан Елена Ивановна
Год разработки или модификации	2023 год
Где, когда и кем утверждена программа	Программа утверждена педагогическим советом от 31.08.2023г., протокол №1
Информация и наличие рецензии	Отсутствует
Цель	Развитие познавательной деятельности обучающихся через активные формы и методы обучения, творческого потенциала обучающихся, способности критически мыслить; закрепление и систематизация знаний обучающихся по химии; обучение обучающихся основным подходам к решению расчетных задач по химии, нестандартному решению практических задач.
Задачи	<p><b>Образовательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расширить представления о химических веществах, их свойствах, роли в природе и жизни общества;</li> <li>- умелое использование химической символики;</li> <li>- правильное применение химической терминологии;</li> </ul> <p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности;</li> <li>- сформировать умения самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;</li> <li>- развивать устойчивый интерес к предмету;</li> <li>- развивать умения анализировать информацию, выделять главное и наиболее существенное.</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать умение с уважением относиться к чужому мнению, развивать толерантность в общении;</li> <li>- развивать нравственные качества личности, эстетические чувства;</li> <li>- воспитать трудолюбие и уважение к своему делу.</li> </ul>
Ожидаемые результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение способами исследовательской деятельности;</li> <li>- качественное повышение уровня знаний;</li> <li>- активизация познавательной, поисково-исследовательской деятельности, логического, творческого мышления;</li> <li>- решение задач различного уровня сложности;</li> <li>- решение определенных задач несколькими способами.</li> </ul>
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю / год	2 часа в неделю / 64 часа в год
Возраст обучающихся	16-18 лет
Формы занятий	Теоретические и практические занятия
Методическое обеспечение	Электронное приложение: презентации к занятиям, видеоуроки. Сайт «Методика. Ру» - интернет-ресурсы.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ, и др.)	<p>1. Специализированный класс химии (лаборантская, вытяжной шкаф, специализированные столы, немеловая доска).</p> <p>2. Стенды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Периодическая система Д.И. Менделеева»;</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- «Таблица растворимости»;</li><li>- «Классификация неорганических веществ»;</li><li>- «Основные единицы измерения в системе СИ»;</li><li>- «Индикаторы»;</li><li>- «Техника безопасности».</li></ul> <p>3. Химическое оборудование и реактивы.</p> <p>4. Компьютер, проектор, интернет ресурсы и CD диски.</p> |
|--|---|

## Пояснительная записка

Решение задач - это важнейший прием, обеспечивающий более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии. Данный курс совершенствует умения учащихся решать расчетные задачи, выполнять задания по цепочкам превращений органических веществ, углубляет знания учащихся, вырабатывает умения самостоятельно применять приобретенные знания. Умение решать задачи по химии - один из основных критериев творческого усвоения предмета. Через решение задач различных типов и повышенной сложности может быть более эффективно освоен курс органической химии, осуществлена подготовка учащихся к участию в олимпиадах по химии. При изучении данного курса проводятся практикумы по решению расчетных и аналитических задач, выполняются контрольные работы, которые позволяют учащимся проявить самостоятельность и инициативу.

### Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
6. Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации» Развитие образования»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021г.;
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».

Реализация общеразвивающей программы осуществляется за пределами ФГОС и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению ГИА по образовательным программам.

**Актуальность программы:** для базисных планов по химии общеобразовательных школ характерно эпизодическое включение расчетных задач, что ведет к поверхностным представлениям учащихся о химизме процессов в природе, технике. Так как на решение задач отведено очень мало времени, то данный курс позволит устранить эти пробелы. 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.

**Направленность программы:** естественнонаучная

**Уровень освоения программы:** базовый

**Отличительные особенности:** курс рассчитан на материал, который изучается более углублённо, чем аналогичный материал по предмету. Используются методы решения задач, не изучаемые в школьной программе. Курс основан на методах научного познания, знакомит обучающихся с видами деятельности, необходимыми для успешного освоения профильной программы.

**Цель:** развитие познавательной деятельности обучающихся через активные формы и методы обучения, творческого потенциала обучающихся, способности критически мыслить; закрепление и систематизация знаний обучающихся по химии; обучение обучающихся основным подходам к решению расчетных задач по химии, нестандартному решению практических задач.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- расширить представления о химических веществах, их свойствах, роли в природе и жизни общества;
- умелое использование химической символики;
- правильное применение химической терминологии;

**Развивающие:**

- развивать познавательный интерес и интеллектуальные способности;
- сформировать умения самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- развивать устойчивый интерес к предмету;
- развивать умения анализировать информацию, выделять главное и наиболее существенное.

**Воспитательные:**

- формировать умение с уважением относиться к чужому мнению, развивать толерантность в общении;
- развивать нравственные качества личности, эстетические чувства;
- воспитать трудолюбие и уважение к своему делу.

### **Организационно-педагогические условия**

**Адресат программы / количество обучающихся в группе:** учащиеся 10-11 класса / 5-9 человек.

**Срок реализации программы / количество часов:** 1 год / 64 часа, 2 раза в неделю

В условиях карантинных мероприятий, активированных дней реализация программы возможна в дистанционном режиме с использованием программ «Сферум».

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

**Формы обучения:** групповая

**Методы обучения:** интерактивные методы (эвристические методы, учебный диалог, метод проблемных задач, деловые игры); самостоятельная работа учащихся с различными источниками информации, включая Интернет-ресурсы; самостоятельная работа учащихся по выполнению тестов и решению задач; самостоятельная работа в микрогруппах.

**Формы занятий:** семинар, мастер-класс, практические работы, выполнение тестовых заданий, контрольные работы.

**Планируемые результаты:**

- овладение способами исследовательской деятельности;
- качественное повышение уровня знаний;
- активизация познавательной, поисково-исследовательской деятельности, логического, творческого мышления;
- решение задач различного уровня сложности;
- решение определенных задач несколькими способами.

**Формы промежуточной аттестации и итогового контроля:** практические работы, выполнение тестовых заданий, контрольные работы.

**Материально-техническое обеспечение:**

1. Специализированный класс химии (лаборантская, вытяжной шкаф, специализированные столы, немеловая доска).
2. Стенды:
  - «Периодическая система Д.И. Менделеева»;
  - «Таблица растворимости»;
  - «Классификация неорганических веществ»;
  - «Основные единицы измерения в системе СИ»;
  - «Индикаторы»;
  - «Техника безопасности».
3. Химическое оборудование и реактивы.
4. Компьютер, проектор, интернет ресурсы и CD диски.

**Учебно-тематический план**

№	Наименованием разделов и тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Структура химической задачи	6	3	3	Тест
2	Вычисления по химическим формулам	16	4	12	Тест
3	Задачи на растворы	12	4	8	Контрольная работа
4	Вычисления по уравнениям реакций	14	4	10	Тест
5	Вычисления по термохимическим уравнениям реакций	4	2	2	Тест
6	Окислительно-восстановительные реакции	4	2	2	Тест
7	Решение смешанных задач	8		8	Контрольная работа
	<b>Всего:</b>	<b>64</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	

## Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение. Структура химической задачи</b>								
1	10	05	14.30-15.10	Беседа	1	Две стороны химической задачи	Каб. 36	Опрос
2	10	06	14.30-15.10	Беседа	1	Понятие о взаимно обратных задачах. Обратная задача и ее составление	Каб. 36	Опрос
3	10	12	14.30-15.10	Практикум	1	Структура задач по уравнениям химических реакций. Их составление	Каб. 36	Практическая работа
4	10	13	14.30-15.10	Мастер-класс	1	Тривиальная и современная номенклатура химических соединений	Каб. 36	Наблюдение
5-6	10 10	19 20	14.30-15.10	Практикум	2	Тривиальная и современная номенклатура химических соединений	Каб. 36	Тест
<b>Раздел 2. Вычисления по химическим формулам</b>								
7-8	10 10	26 27	14.30-15.10	Практикум	2	Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси	Каб. 36	Практическая работа
9-10	11 11	02 03	14.30-15.10	Мастер-класс	2	Вычисления средней молярной массы смеси	Каб. 36	Наблюдение
11-12	11 11	09 10	14.30-15.10	Семинар	2	Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества	Каб. 36	Тест
13-14	11 11	16 17	14.30-15.10	Практикум	2	Решение задач на смеси алгебраическим способом	Каб. 36	Практическая работа
15-16	11 11	23 24	14.30-15.10	Практикум	2	Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов	Каб. 36	Практическая работа
17-18	12 12	01 07	14.30-15.10	Практикум	2	Определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях	Каб. 36	Практическая работа
19-20	12 12	08 14	14.30-15.10	Практикум	2	Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания	Каб. 36	Практическая работа
21-22	12 12	15 21	14.30-15.10	Практикум	2	Нахождение молекулярной массы, формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания	Каб. 36	Тест



<b>Раздел 3. Задачи на растворы</b>								
23-24	12 12	22 28	14.30- 15.10	Практикум	2	Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов	Каб. 36	Практическая работа
25-26	01 01	09 11	14.30- 15.10	Практикум	2	Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением	Каб. 36	Практическая работа
27-28	01 01	12 18	14.30- 15.10	Мастер-класс	2	Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи	Каб. 36	Наблюдение
29-30	01 01	19 25	14.30- 15.10	Практикум	2	Сравнение понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества в растворе»	Каб. 36	Практическая работа
31-32	01 01	26 29	14.30- 15.10	Практикум	2	Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов	Каб. 36	Практическая работа
33-34	02 02	01 02	14.30- 15.10	Семинар	2	Зачетное занятие. Контрольная работа по решению задач	Каб. 36	Контрольная работа
<b>Раздел 4. Вычисления по уравнениям реакций</b>								
35-36	02 02	08 09	14.30- 15.10	Мастер-класс	2	Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями	Каб. 36	Наблюдение
37-38	02 02	15 16	14.30- 15.10	Мастер-класс	2	Расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции	Каб. 36	Наблюдение
39-40	02 02	22 29	14.30- 15.10	Практикум	2	Задачи на избыток-недостаток	Каб. 36	Практическая работа
41-42	03 03	01 07	14.30- 15.10	Практикум	2	Задачи на избыток-недостаток	Каб. 36	Практическая работа
43-44	03 03	14 15	14.30- 15.10	Практикум	2	Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	Каб. 36	Практическая работа
45-46	03 03	21 22	14.30- 15.10	Практикум	2	Расчёты массовой доли выхода продукта реакции	Каб. 36	Практическая работа
47-48	03 03	28 29	14.30- 15.10	Практикум	2	Решение смешанных задач	Каб. 36	Тест
<b>Раздел 5. Вычисления по термохимическим уравнениям реакций</b>								
49-50	04 04	04 05	14.30- 15.10	Мастер-класс	2	Термохимические уравнения реакций. Расчёты	Каб. 36	Наблюдение

						по термохимическим уравнениям		
51-52	04 04	11 12	14.30- 15.10	Практикум	2	Тепловой эффект реакции. Энтальпия. Расчеты с использованием закона Гесса	Каб. 36	Тест
<b>Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции</b>								
53-54	04 04	18 19	14.30- 15.10	Самостоятельная работа	2	Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления	Каб. 36	Самостоятельная работа
55-56	04 04	25 26	14.30- 15.10	Семинар	2	Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций	Каб. 36	Тест
<b>Раздел 7. Решение смешанных задач</b>								
57-58	05 05	02 03	14.30- 15.10	Самостоятельная работа	2	Решение смешанных задач	Каб. 36	Самостоятельная работа
59-60	05 05	10 16	14.30- 15.10	Самостоятельная работа	2	Решение смешанных задач	Каб. 36	Самостоятельная работа
61-62	05 05	17 23	14.30- 15.10	Самостоятельная работа	2	Решение смешанных задач	Каб. 36	Самостоятельная работа
63-64	05 05	24 30	14.30- 15.10	Контрольная работа	2	Итоговая контрольная работа	Каб. 36	Контрольная работа
<b>ИТОГО часов:</b>					<b>64</b>			

## Содержание программы

### Раздел 1. Структура химической задачи (6 часов)

Две стороны химической задачи. Анализ задачи, выделение химической и математической частей, способы задания условий: неполные, лишние и неопределенные математические данные задачи. Понятие о взаимно обратных задачах. Обратная задача и ее составление. Составление простых и сложных задач по химическим формулам веществ. Структура задач по уравнениям химических реакций. Их составление. Сложные задачи, использование комбинированных знаний из разных разделов химии и других предметов. Оригинальность вопроса нестандартных задач, наличие неопределенности, исторических сведений, включение разнообразных названий веществ. Занимательные задачи. Тривиальная и современная номенклатура химических соединений.

### Раздел 2. Вычисления по химическим формулам (14 часов)

Расчёты с использованием газовых законов, относительной плотности смеси газов, объёмной и мольной доли веществ в смеси. Вычисления средней молярной массы смеси. Нахождение массовой доли элемента в веществе, массы химического элемента в образце вещества, определение химического элемента на основании его массовой доли и степени окисления в бинарных соединениях. Нахождение молекулярной формулы вещества по его абсолютной и относительной плотности паров и массовой доле элементов. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания. Нахождение массы элемента, если известна масса вещества; и массы вещества, если известна масса элемента. Решение задач на смеси алгебраическим способом.

### Раздел 3. Задачи на растворы (12 часов).

Различные способы решения задач на растворимость. Растворимость кристаллогидратов и их осаждение из насыщенных растворов. Задачи с использованием сведений о растворимости кристаллогидратов или связанные с их получением. Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества при растворении кристаллогидратов и обратные задачи. Сравнение понятий «растворимость» и «массовая доля растворенного вещества в растворе». Правило смешения и алгебраический способ решения задач на смешивание растворов. Понятие концентрации раствора. Молярная концентрация. Решение олимпиадных задач с применением разнообразных способов выражения содержания растворенного вещества в растворах. Переход от одной концентрации к другой.

### Раздел 4. Вычисления по уравнениям реакций (14 часов)

Расчёт количества вещества, массы продукта реакции, если исходное вещество дано с примесями, расчёт массы исходного вещества, соединяющего примеси, по продуктам реакции. Задачи на избыток-недостаток. Расчёт продукта реакции, веществ, содержащихся в растворах после реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Расчёты массовой доли выхода продукта реакции

### Раздел 5. Вычисления по термохимическим уравнениям реакций (4 часа)

Термохимические уравнения реакций. Расчёты по термохимическим уравнениям. Тепловой эффект реакции. Энтальпия.

### Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции (4 часа)

Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Расчёты по уравнениям окислительно-восстановительных реакций.

### Раздел 7. Решение смешанных задач (8 часов)

Решение смешанных задач. Итоговая контрольная работа.

## Список литературы

### Литература для педагога:

1. Кузнецова Н.Е., Шаталов М.А. Обучение химии на основе межпредметной интеграции: учебное пособие 11 кл. — М.: Вентана-Граф, 2015г
2. Левкип А.Н. Общая и неорганическая химия.- СПб.: Паритет, 2012г.
3. Левкин А.Н., Карцева А.А. Школьная химия. Самое необходимое пособие для школьников и абитуриентов. — СПб.: Авалон; Азбука классика, 2016г.
4. Сорокин В.В., Злотников Э.Г. Тесты по химии. — М.: Просвещение, 2019г.
5. Радецкий А.М., Горшкова В.П., Кругликова Л. П. Дидактический материал по химии для 10-11 классов: пособие для учителя. — М.: Просвещение, 2018г.
6. Титова И.М. Малый тренажер технологии организации адаптивно-развивающих диалогов: комплект дидактических материалов для 8-11 классов общеобразовательной школы. — М.: Вентана-Граф, 2016г
7. Чернобильская Г.М., Чертков. Методика обучения химии в средней школе. — М.: Владос, 2016
8. Кузнецова Н.Е., Лёвкин М.А., Шаталов А.Н. Химия. 11 класс - Москва, издательский центр «Вентана-Граф» 2020 год
9. . [www.1september.ru](http://www.1september.ru)
10. <http://festival.1september.ru>
11. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)

### Литература для обучающихся:

1. Бобков А.Б., Попков В.А.- Общая и неорганическая химия: Пособие для старшеклассников и абитуриентов. М. Просвещение, 2019 – 384 с.
2. Химия: реальные задания: / авт.-сост. Корощенко А.С., Снастина М.Г.- М.: АСТ: Астрель, 2008.-94с.
3. Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 10-11 классы. – М.: ООО «Кирилл и Мефодий»

### Медиаресурсы:

1. Единые образовательные ресурсы с сайта [www. school-coollection.edu.ru](http://www.school-coollection.edu.ru) (единой коллекции образовательных ресурсов).
2. CD «Неорганическая химия», издательство «Учитель».
3. CD «Органическая химия», издательство «Учитель».
4. CD «Общая химия», издательство «Учитель».
5. CD «Химия элементов», издательство «Учитель».
6. Химия. Просвещение «Неорганическая химия», 8 класс.
7. Химия (8-11 класс). Виртуальная лаборатория (учебное электронное издание).
8. CD «Химия 8-11 класс», Библиотека электронных наглядных пособий.
9. CD Самоучитель «Химия для всех» (8-11 класс)
10. CD «Химия в школе. Минеральные вещества», электронные тесты.