

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**Департамент образования Администрации города Екатеринбурга**  
**МАОУ СОШ 68 с углубленным изучением отдельных предметов**

«РАССМОТРЕНО»

ШМО учителей-предметников  
МАОУ СОШ № 68 с УИОП

Протокол № 1  
от «29» августа 2024 г.

«ПРИНЯТО»

Педагогический совет  
МАОУ СОШ № 68 с УИОП

Протокол № 1  
от «29» августа 2024 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор  
МАОУ СОШ № 68 с УИОП

Приказ № 164-О  
от «29» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса «Химия в задачах и упражнениях»**

для обучающихся 11 классов

**г. Екатеринбург 2024**

## Пояснительная записка

Программа элективного курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса химии. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений при решении задач.

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. В школьной программе существует эпизодическое включение расчетных задач в структуру урока, что снижает дидактическую роль количественных закономерностей, и может привести к поверхностным представлениям у учащихся о химизме процессов в природе, технике. Сознательное изучение основ химии немыслимо 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.

Несмотря на обилие литературы по решению задач многие школьники плохо владеют логикой анализа стандартных элементов задач и стандартными алгоритмами решений. Отсутствие ориентации на логику превращает процесс решения в скучную процедуру, основанную на запоминании, а не понимании. Если же ученика познакомить с логикой решения задач, то он не только перестанет считать задачи скучным делом, но и твердо и в то же время без особых усилий овладеет основными стандартными алгоритмами, поскольку покажутся естественным следствием логики. Владение стандартными алгоритмами и логикой рассуждения позволяет уверенно решать подавляющее большинство задач школьного курса и задачи повышенного уровня сложности.

Предлагаемая программа является элективным курсом предметов естественнонаучного цикла, изучаемых по любому из концептуальных принципов: линейному или концентрическому.

Данная программа элективного курса предназначена для учащихся 11 классов и рассчитана на 34 часа.

В нем используются общие подходы к методу решения, как усложненных типов задач, так и задач школьного курса; применяется методика их решения с точки зрения рационального приложения идей математики и физики, в части случаев используется несколько способов решения задач.

Наряду с расчетными задачами предлагаются и задачи на определение качественного состава веществ, что требует от учеников не только теоретических навыков, но и практических.

**Цель данного курса** – познакомить обучающихся с различными типами химических задач и показать алгоритмы их решения, научить решать задачи типовые (с использованием химических формул, химических уравнений, вычисление концентрации раствора) и задачи повышенного уровня сложности.

### **Основные задачи:**

- овладение методами научного познания для объяснения химических явлений и свойств веществ,
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- необходимости бережного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- развитие у обучающихся умения наблюдать, анализировать, ставить цели и задачи своей деятельности, планировать эксперимент, делать выводы;

➤ развитие учебной мотивации на выбор профессии, связанной с химическими знаниями.

Системно – деятельностный подход, реализуемый в Программе, позволяет формировать **личностные, метапредметные и предметные результаты**, обозначенные федеральным государственным образовательным стандартом в предметной области «Естественные науки» с учетом индивидуальных особенностей обучающихся.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- воспитать российскую гражданскую идентичность (идентификация себя в качестве гражданина России, гордость за достижения русских учёных, за русскую науку, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа).
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; индивидуальная и коллективная безопасность в чрезвычайных ситуациях;
- сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления; освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### ***Познавательные универсальные учебные действия:***

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций,
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;
- спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения обучающиеся должны **знать**:

- расчётные формулы и алгоритмы типовых задач;
- формулы типичных окислителей и восстановителей;
- закономерности протекания органических окислительно-восстановительных реакций;
- методику составления окислительно-восстановительных реакций различными методами;
- законы сохранения массы веществ, сохранения и превращения энергии в химических реакциях, закон постоянства состава, периодический закон и периодическая система с точки зрения учения о строении атомов;
- основные положения теории химического строения органических веществ, важнейшие функциональные группы органических соединений и обусловленные ими свойства;
- состав и строение органических соединений;
- характеристику основных типов изученных химических реакций, возможности и направления их протекания, особенности реакций с участием веществ; - качественные реакции.

Обучающиеся должны **уметь**:

- определять тип расчётных задач;
- выявлять химическую сущность задачи;
- составлять уравнения всех химических процессов, заданных в условиях задачи;
- осуществлять цепочки превращений любого типа;
- использовать полученные знания, умения, навыки для выполнения самостоятельной творческой работы (проекты, буклеты, презентации и т.д.);
- работать с твердыми, жидкими, газообразными органическими и неорганическими веществами;
- решать задания ЕГЭ по органической, неорганической и общей химии;
- осуществлять генетические превращения органических и неорганических веществ;
- уметь решать задания по общей химии различных уровней сложности;
- выполнять расчеты с использованием газовых законов, управления Менделеева-Клапейрона, закона Авогадро и следствий из него;

- практически определять наличие углерода, водорода, хлора, серы, азота, по характерным реакциям.

## Содержание программы

### Раздел 1. Важнейшие химические понятия и законы (7 часов).

Закон сохранения массы веществ, закон сохранения и превращения энергии в химических реакциях, закон постоянства состава. Периодический закон и периодическая система с точки зрения учения о строении атомов. Составление формул электронной конфигурации f-элементов. Вычисление относительной атомной массы по природным изотопам.

Газовые законы. Вычисления молярного объема газов по известному количеству вещества, объему или массе. Расчеты на основе газовых законов: Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Менделеева – Клапейрона. Установление простейшей, молекулярной и структурной формул. Задачи на выведение молекулярных формул. Расчеты состава смесей по химическим формулам.

Комплексные соединения. Классификация, номенклатура. Химические свойства.

### Раздел 2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (10 часов).

Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе: массовая доля, молярная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация. Задачи на приготовление растворов заданной концентрации из растворов с указанной массовой долей. Константа и степень диссоциации.

Определение массовой доли (в %) растворенного вещества в растворе и массы растворенного вещества по известной массовой доле его в растворе. Вычисления массы (количества вещества, объема) продукта реакции, если для его получения дан раствор с определенной массовой долей (в %) исходного вещества. Задачи с применением правила смешения. Объемная доля растворенного вещества.

Приготовление стандартных растворов. Кислотно-основное титрование (нормальность, молярность). Задачи на переход от одной количественной величины выражения концентрации вещества к другой: от молярности к нормальности, от молярной концентрации к массовой доле растворенного вещества и обратно. Задачи на разбавление, упаривание и сливание растворов. Растворимость. Коэффициент растворимости.

Кристаллогидраты. Получение. Решение задач на вычисление компонентов смеси.

Гидролиз органических и неорганических веществ (солей, бинарных соединений).

### Раздел 3. Закономерности химических процессов (17 часов)

Термохимия. Энтальпия, энтропия. Решение задач на вычисление теплоты образования и теплоты сгорания неорганических веществ.

Кинетика химических реакций: а) вычисление средней скорости химической реакции; б) изменение скорости химической реакции в зависимости от катализатора, температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Влияние массы катализатора на скорость реакции.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Окислительно-восстановительные реакции: а) метод электронного баланса; б) метод полуреакций. Окислительно-восстановительные (все типы).

Электролиз расплавов и растворов органических неорганических солей. Задачи на электролиз растворов солей и щелочей. Применение ряда стандартных электродных потенциалов.

Окислительные свойства кислородсодержащих кислот в зависимости от концентрации и активности металла.

Задачи на идентификацию веществ. Задачи на вычисление массы осевшего металла из раствора на металлическую пластинку, опущенную в раствор. Определение количественного состава смеси веществ. Вычисления процентного содержания смеси веществ с параллельно или последовательно протекающими реакциями между ними. Задачи на разделение веществ.

Вычисления массовой доли веществ в смеси через уравнение с одним неизвестным.  
Вычисления массовой доли веществ в смеси с применением системы уравнений.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы/ Проверочные работы	Практические работы	
1.	Важнейшие химические понятия и законы	7			<a href="https://foxford.ru/wiki/himiya">https://foxford.ru/wiki/himiya</a>
2.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов	10			<a href="https://foxford.ru/wiki/himiya/kontsentratsiya-rastvorov?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F">https://foxford.ru/wiki/himiya/kontsentratsiya-rastvorov?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F</a>
3.	Закономерности химических процессов	17			<a href="https://foxford.ru/wiki/himiya">https://foxford.ru/wiki/himiya</a>
	<i>Итого</i>	<i>34</i>			

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
11 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
			По плану (неделя)	По факту (дата)	
1.	Алгоритмы. Общие принципы решения расчетных задач.	1	1		
2.	Составление формул электронной конфигурации f-элементов. Строение атома.	1	2		
3.	Газовые законы. Вычисления на основе газовых законов.	1	3		
4.	Решение задач на установление простейшей формулы вещества.	1	4		
5.	Расчёты состава смесей по химическим формулам.	1	5		
6.	Решение задач на вычисление компонентов смеси.	1	6		
7.	Комплексные соединения. Классификация, номенклатура. Химические свойства.	1	7		
8.	Кристаллогидраты. Получение. Задачи на растворы с участием кристаллогидратов.	1	8		
9.	Задачи на разбавление, упаривание и сливание растворов. Растворимость.	1	9		
10.	Задачи с применением правила смешения.	1	10		
11.	Задачи, связанные со смешиванием растворов. «Правило креста», или «квадрат Пирсона».	1	11		
12.	Объемная доля растворенного вещества.	1	12		
13.	Растворимость. Коэффициент растворимости. Решение задач с использованием понятия «растворимости».	1	13		
14.	Электролиты и электролитическая диссоциация.	1	14		
15.	Гидролиз солей. Решение заданий ЕГЭ с использованием данного понятия	1	15		
16.	Задачи по гидролизу органических и органических веществ.	1	16		
17.	Водородный показатель	1	17		
18.	Термохимия. Энтальпия, энтропия. Решение задач на вычисление теплоты образования и теплоты сгорания неорганических веществ.	1	18		
19.	Расчёты по термохимическим уравнениям.	1	19		

20.	Кинетика химических реакций. Решение заданий ЕГЭ на скорость химических реакций.	1	20		
21.	Решение заданий ЕГЭ на смещение химического равновесия.	1	21		
22.	Окислительно-восстановительные реакции: метод электронного баланса	1	22		
23.	Окислительно-восстановительные реакции: метод полуреакций.	1	23		
24.	Задачи на электролиз растворов солей и щелочей.	1	24		
25.	Применение ряда стандартных электродных потенциалов.	1	25		
26.	Окислительные свойства кислородсодержащих кислот в зависимости от концентрации и активности металла.	1	26		
27.	Комбинированные задачи, в основе которых лежат окислительно-восстановительные реакции.	1	27		
28.	Качественный анализ смеси катионов и анионов.	1	28		
29.	Решение задач по качественному анализу смеси катионов и анионов.	1	29		
30.	Задачи на вычисление массы осевшего металла из раствора на металлическую пластинку.	1	30		
31.	Вычисления процентного содержания смеси веществ с параллельно или последовательно протекающими реакциями между ними.	1	31		
32.	Решение комбинированных задач из ЕГЭ.	1	32		
33.	Решение комбинированных задач из ЕГЭ.	1	33		
34.	Решение комбинированных задач из ЕГЭ.	1	34		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 275152970271060640478711546600923288287568428877

Владелец Рогова Елена Николаевна

Действителен с 29.10.2024 по 29.10.2025