

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Комитет образования, науки и молодежной политики Волгоградской области**

**Департамент по образованию администрации Волгограда**

**МОУ гимназия № 3**

**РАССМОТРЕНО**

Зав. кафедрой естественно-  
научного образования

\_\_\_\_\_  
Попова Е.В.  
Протокол №1  
от «28» августа 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по НМР

\_\_\_\_\_  
Пастухова Н.В.  
Протокол №1  
от «29» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

\_\_\_\_\_  
Бакумова Е.В.  
Приказ №257/1  
от «30» августа 2024 г.

Рабочая программа

Элективный курс « Сложные вопросы химии»  
11 класс

2024-2025 учебный год

## Пояснительная записка

Элективный курс «Сложные вопросы химии» предназначен для учащихся 11-х классов и рассчитан на 34 часа (1 час в неделю).

Основной акцент при разработке программы курса делается на решении задач по блокам: «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия». Особое внимание уделяется методике решения задач по контрольно- измерительным материалам ЕГЭ.

### Цели элективного курса:

- развитие познавательной деятельности обучающихся через активные формы и методы обучения;
- развитие 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 элективного курса:

- подготовить выпускников к единому государственному экзамену по химии;
- развить умения самостоятельно работать с литературой, систематически заниматься решением задач, работать с тестами различных типов;
- выявить основные затруднения и ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии;
- научить обучающихся приемам решения задач различных типов;
- закрепить теоретические знания школьников по наиболее сложным темам курса общей, неорганической и органической химии;
- способствовать интеграции знаний учащихся по предметам естественно-математического цикла при решении расчетных задач по химии;
- продолжить формирование умения анализировать ситуацию и делать прогнозы.

## Содержание элективного курса «Сложные вопросы химии»

### **Тема 1. Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки школьников к ЕГЭ (1 час)**

Спецификация ЕГЭ по химии 2022 г. План экзаменационной работы ЕГЭ по химии 2022 г. (ПРИЛОЖЕНИЕ к спецификации). Кодификатор элементов содержания по химии для составления КИМов ЕГЭ 2022 г. Контрольно-измерительные материалы по химии 2021 г. (анализ типичных ошибок).

### **Тема 2. Теоретические основы химии. Общая химия (8 часов)**

#### *Химический элемент*

Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Понятие о радиоактивности.

#### *Химическая связь и строение вещества*

Ковалентная химическая связь, её разновидности (полярная и неполярная), механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (длина и энергия связи). Ионная связь.

Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

#### *Химические реакции*

##### *Химическая кинетика*

Классификация химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

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

##### *Теория электролитической диссоциации*

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Характерные химические свойства кислот. Характеристика основных классов неорганических

соединений с позиции теории электролитической диссоциации (ТЭД).

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН).

Индикаторы. Определение характера среды водных растворов веществ.

Окислительно-восстановительные реакции.

Реакции окислительно-восстановительные, их классификация Коррозия металлов и способы защиты от неё. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений.

**Решение тренировочных задач по теме: «Теоретические основы химии. Общая химия»** » Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей. Расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты: теплового эффекта реакции. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Написание уравнений окислительно-восстановительных реакций, расстановка коэффициентов методом электронного баланса.

### **Тема 3. Неорганическая химия (10 часов)**

#### *Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений*

Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенности строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений металлов -щелочных, щелочноземельных, алюминия.

#### *Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений*

Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV–VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений неметаллов -водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

#### *Характеристика переходных элементов и их соединений*

Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Характерные химические свойства простых веществ и соединений переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.

#### **Решение тренировочных задач по теме: «Неорганическая химия»**

Расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Определение рН среды раствором солей.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

### **Тема 4. Органическая химия (10 часов)**

#### *Углеводороды*

Теория строения органических соединений. Изомерия – структурная и пространственная. Гомологи и гомологический ряд.

Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Классификация и

номенклатура органических соединений.

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов. Природные источники углеводородов, их переработка. Механизмы реакций присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова, правило Зайцева А.М.

Характерные химические свойства ароматических углеводородов: бензола и толуола.

Механизмы реакций электрофильного замещения в органических реакциях.

Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

*Кислородсодержащие органические соединения*

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: углеводы (моносахариды,

дисахариды, полисахариды). Реакции, подтверждающие взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.

Органические соединения, содержащие несколько функциональных.

Особенности химических свойств.

*Азотсодержащие органические соединения и биологически важные органические вещества*

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, нуклеиновые кислоты. Гормоны. Ферменты. Металлорганические соединения.

***Решение практических задач по теме: «Органическая химия»***

Нахождение молекулярной формулы вещества. Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами. Генетическая связь между основными классами неорганических веществ. Качественные реакции на некоторые классы органических соединений (алкены, алканы, спирты, альдегиды, карбоновые кислоты, углеводы, белки). Идентификация органических соединений.

## **Тема 5. Обобщение и повторение материала за курс школьный химии (5 часов)**

Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И. Менделеева и его физический смысл. Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова и особенности органических соединений. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической и органической химии. Генетическая связь между неорганическими и органическими соединениями. Экспериментальные основы органической и неорганической химии.

Работа с контрольно-измерительными материалами ЕГЭ по химии.

*Итоговый контроль в форме ЕГЭ.*

## Календарно-тематическое планирование

| №<br>п/<br>п | Наименование разделов и тем   | Количе<br>-ство<br>часов | Дата<br>проведени<br>язанятий |                          |
|--------------|---|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|              |   |                          | План<br>и-<br>руема<br>я      | Факт<br>и-<br>ческа<br>я |
| <b>1</b>     | <b>Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Особенности самостоятельной подготовки школьников к ЕГЭ</b>            | <b><u>1ч</u></b>         |                               |                          |
| 1.1          | Структура контрольно-измерительных материалов. Типовые ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по химии. Особенности подготовки к экзамену. | 1                        |                               |                          |
| <b>2</b>     | <b>Теоретические основы химии. Общая химия</b>  | <b>8ч</b>                |                               |                          |
| 2.1          | Химический элемент и химическая связь.  | 1                        |                               |                          |
| 2.2          | Решение задач по теме: «Химический элемент и химическая связь».   | 1                        |                               |                          |
| 2.3          | Химическая кинетика.  | 1                        |                               |                          |
| 2.4          | Решение задач по теме: «Химическая кинетика».   | 1                        |                               |                          |
| 2.5          | Теория электролитической диссоциации.   | 1                        |                               |                          |
| 2.6          | Решение задач по теме: «Теория электролитической диссоциации».  | 1                        |                               |                          |
| 2.7          | Окислительно-восстановительные реакции.   | 1                        |                               |                          |
| 2.8          | Решение задач по теме: «Окислительно-восстановительные реакции».  | 1                        |                               |                          |
| <b>3</b>     | <b>Неорганическая химия</b>   | <b><u>10ч</u></b>        |                               |                          |
| 3.1          | Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений.   | 1                        |                               |                          |
| 3.2          | Решение задач по теме: «Щелочные и щелочноземельные элементы и их соединения, алюминий и его соединения».                             | 1                        |                               |                          |
| 3.3          | Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (галогены, подгруппа кислорода, водород).                                  | 1                        |                               |                          |
| 3.4          | Решение задач по теме: «Галогены».  | 1                        |                               |                          |
| 3.5          | Решение задач по теме: «Подгруппа кислорода, водород».  | 1                        |                               |                          |
| 3.6          | Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений (подгруппа азота, подгруппа  | 1                        |                               |                          |



|          |   |                   |  |  |
|----------|---|-------------------|--|--|
|          | углерода).  |                   |  |  |
| 3.7      | Решение задач по теме: «Подгруппа азота».   | 1                 |  |  |
| 3.8      | Решение задач по теме: «Подгруппа углерода».  | 1                 |  |  |
| 3.9      | Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений.                          | 1                 |  |  |
| 3.10     | Решение задач по теме: «Характеристика металлов побочных подгрупп и их соединений». | 1                 |  |  |
| <b>4</b> | <b>Органическая химия</b>   | <b><u>10ч</u></b> |  |  |
| 4.1      | Теория строения органических соединений. Изомерия.                                  | 1                 |  |  |
| 4.2      | Углеводороды – алканы, алкены, циклоалканы, алкины, алкадиены.                      | 1                 |  |  |

|          |   |                  |  |  |
|----------|---|------------------|--|--|
| 4.3      | Решение задач по теме: «Предельные углеводороды».   | 1                |  |  |
| 4.4      | Решение задач по теме: «Непредельные углеводороды».   | 1                |  |  |
| 4.5      | Ароматические углеводороды.   | 1                |  |  |
| 4.6      | Кислородсодержащие органические соединения (сравнительная характеристика спиртов, альдегидов и карбоновых кислот).  | 1                |  |  |
| 4.7      | Решение задач.  | 1                |  |  |
| 4.8      | Решение задач.  | 1                |  |  |
| 4.9      | Азотсодержащие органические соединения и биологически важные вещества.  | 1                |  |  |
| 4.10     | Решение задач.  | 1                |  |  |
| <b>5</b> | <b>Обобщение и повторение материала за школьный курс химии</b>  | <b><u>5ч</u></b> |  |  |
| 5.1      | Обобщение материала по теме школьного курса «Общая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок.          | 1                |  |  |
| 5.2      | Обобщение материала по теме школьного курса «Неорганическая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок. | 1                |  |  |
| 5.3      | Обобщение материала по теме школьного курса «Органическая химия» - решение сложных задач, разбор типичных ошибок.   | 1                |  |  |
| 5.4      | <i>Итоговый контроль в форме ЕГЭ.</i>   | 1                |  |  |
| 5.5      | <i>Итоговый контроль в форме ЕГЭ.</i>   | 1                |  |  |

## Требования к уровню подготовки выпускников по результатам освоения программы элективного курса «Сложные вопросы химии»

### Знать/Понимать:

#### ***Важнейшие химические понятия***

- выявлять характерные признаки понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- выявлять взаимосвязи понятий, использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений;
- гомологи, изомеры;
- химические реакции в органической химии.

#### ***Основные законы и теории химии:***

- применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ;
- понимать границы применимости указанных химических теорий;
- понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.

#### ***Важнейшие вещества и материалы***

- классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам;
- объяснять обусловленность практического применения веществ их составом, строением и свойствами;
- характеризовать практическое значение данного вещества;
- объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

### Уметь:

***Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.***

#### ***Определять/классифицировать:***

- валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
- вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;

- пространственное строение молекул;
- характер среды водных растворов веществ;
- окислитель и восстановитель;

- принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- гомологи и изомеры;
- химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

### ***Характеризовать:***

- *s*, *p* и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
- строение и химические свойства изученных органических соединений.

### ***Объяснять:***

- зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);
- зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
- сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения;
- влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

### ***Решать задачи:***

- вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей;
- расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях;
- расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ;
- расчеты: теплового эффекта реакции;
- расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси);
- расчеты: массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- нахождение молекулярной формулы вещества;
- расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;
- расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси;
- составление цепочек генетической связи химических соединений (неорганическая химия и органическая химия).

## Литература

### *Нормативная база элективного курса*

- 1) Обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по химии
- 2) Федеральный компонент государственных стандартов основного общего и среднего(полного) общего образования по химии
- 3) Спецификация экзаменационной работы по химии единого государственного экзамена 2025 год.
- 4) Кодификатор элементов содержания по химии для составления контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2025 год.

### *Литература для учителя (методическая по подготовке школьников к ЕГЭ по химии)*

Дайнеко В.И. Как научить школьников решать задачи по органической химии. – М.: Просвещение, 1992.

Забродина Р.И., Соловецкая Л.А.. Качественные задачи в органической химии. – Белгород, 1996.

Пак М. Алгоритмы в обучении химии. – М.: Просвещение, 1993.

Протасов П.Н., Цитович И.К. Методика решения расчетных задач по химии. – М.: Просвещение, 1978.

Штремплер Г.И., Хохлов А.И. Методика расчетных задач по химии 8-11 классов. – М.: Просвещение, 2001.

Единый государственный экзамен: Химия: 2024 – 2025: контрол. измерит. материалы/ А.А.Каверина, Д.Ю.Добротин, А.С.Корощенко и др.; под ред. Г.С.Ковалевой; Министерство образования РФ – М.: Просвещение, 2024. Объем 16 п.л.

Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. 2018: Химия/ А.А.Каверина, Д.Ю.Добротин, А.С.Корощенко, Ю.Н.Медведев; Министерство образования РФ – М.: Интеллект-Центр, 2024. Объем 10 п.л. 3.

А.А.Каверина, Д.Ю.Добротин, А.С.Корощенко, М.Г.Снастина, Н.А.Городилова. Методические рекомендации по оцениванию заданий с развернутым ответом: Химия/ Федеральный институт педагогических измерений Министерства образования РФ – М.: Уникум- Центр, 2024. Объем 1,5 п.л

А.А.Каверина, Д.Ю.Добротин, А.С.Корощенко, М.Г.Снастина, Н.А.Городилова. Материалы для самостоятельной работы экспертов по оцениванию заданий с развернутым ответом: Химия/ Федеральный институт педагогических измерений Министерства образования РФ – М.: Уникум- Центр, 2024. Объем 1,2 п.л.

А.А.Каверина, Д.Ю.Добротин, А.С.Корощенко, М.Г.Снастина, Н.А.Городилова. Материалы для проведения зачета: Химия/ Федеральный институт педагогических измерений Министерства образования РФ – М.: Уникум- Центр, 2024 Объем 0,7 п.л.

Р.Г.Иванова, А.А.Каверина, А.С.Корощенко. Вопросы, упражнения и задания по химии: Пособие для учащихся 10-11 кл. – М.: Просвещение, 2004. Объем 8 п.л. Допущено Министерством образования и науки РФ.

Химия. Контрольно-измерительные материалы единого государственного экзамена в 2024г. М.: Центр тестирования Минобразования России, 2024



Единый государственный экзамен 2018. Химия. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ – М.: Интеллект-Центр, 2007.

*Литература для учащихся (на правах УМК для элективного курса)*

1. Аспицкая А.Ф. Проверь свои знания: 10-11 классы: Учебное пособие. - М.: Вентана-Граф, 2009
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 1999 (и все последующие издания).
3. Кузьменко Н.Е. и др. Начала химии. – М.: Экзамен, 2005.
4. Кузьменко Н.Е. Учись решать задачи по химии. – М.: Просвещение, 1986.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия для абитуриентов и учащихся. – М.: Экзамен, 2003.
6. Лидин Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов – М.: Химия, 1993.
7. Маршанова Г.Л. 500 задач по химии. 8-11 класс. – М.: Издат-школа, 2000.
8. Слета Л.А., Холин Ю.В., Черный А.В. Конкурсные задачи по химии с решениями. – Москва-Харьков: Илекса-гимназия, 1998.
9. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.:Новая волна