

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Смоленской области**  
**Администрация города Смоленска**  
**МБОУ "СШ №17 им. Героя Российской Федерации А.Б. Буханова"**

РАССМОТРЕНО  
Руководитель  
методического  
объединения историко-  
филологического профиля  
 Гудыменко Л.Д.  
Протокол №1  
от «30» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора МБОУ  
«СШ № 17 им. Героя  
Российской Федерации А.Б.  
Буханова»  
 Силаева А.А.  
«30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ "СШ№17 им.  
Героя Российской Федерации  
А.Б. Буханова»  
Балыкина В.Д.  
Приказ №65/14  
от «30» августа 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**"ТРУДНЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИИ"**

для обучающихся 10-11 классов

г. Смоленск 2024

## 1. Пояснительная записка

Курс внеурочной деятельности «Трудные вопросы химии» предназначен для учащихся 10-11-х классов и разработан на основе ООП СОО МБОУ «Средняя школа №17 имени Героя Российской Федерации А.Б.Буханова» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к структуре основной образовательной программы.

Данный курс предназначен для учащихся 10-11 классов, проявляющих повышенный интерес к химии и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественно-научного профиля.

**Цель курса:** расширение и углубление знаний учащихся по неорганической и органической химии, развитие их познавательных интересов, целенаправленная предпрофессиональная ориентация старшеклассников.

### **Задачи курса:**

■ систематизировать и углубить знания учащихся о фундаментальных законах органической химии;

■ показать связь химии с окружающей жизнью, с важнейшими сферами жизнедеятельности человека;

■ создать условия для формирования и развития у учащихся умения самостоятельно работать со справочной и учебной литературой, собственными конспектами, иными источниками информации; и объяснить на современном уровне свойства соединений и химические процессы, протекающие в окружающем мире и используемые человеком; способствовать развитию познавательных интересов учащихся;

■ предоставить учащимся возможность применять химические знания на практике;

■ научить работать с тестовыми заданиями, решать задачи по неорганической и органической химии.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Достижение обучающимися личностных результатов:**

- в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность, самоконтроль и самооценка;
- в трудовой сфере - готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - мотивация учения, умение управлять своей познавательной деятельностью.

### **Метапредметными результатами освоения программы являются:**

- владение универсальными естественно-научными способами деятельности: наблюдение, измерение, эксперимент, учебное исследование; применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;

- использование универсальных способов деятельности по решению проблем и основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- учащиеся получают возможность научиться: умению 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.

### **Предметными результатами освоения программы являются:**

- умение описывать и различать изученные классы органических и неорганических соединений соединений, химические реакции;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных, а также на основе знаний о механизмах химических реакций;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой и использованием веществ;
- разъяснять на примерах (приводить примеры, подтверждающие) материальное единство и взаимосвязь компонентов живой и неживой природы и человека как важную часть этого единства;
- строить свое поведение в соответствии с принципами бережного отношения к природе.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА**

Отличительная особенность построения курса состоит в том, что он предназначен для учащихся 10 -11 классов. К этому времени пройдена программа общей и неорганической химии, учащиеся в основном курсе уже ознакомлены с типами расчетных задач и их решением. Это дает возможность на занятиях обратить внимание на наиболее сложные и маловстречающиеся в основной программе направления решения задач.

Очень важно, чтобы учащиеся научились не только решать задачи по образцу, но и самостоятельно работать над текстом задачи, критически анализировать условия и возможные пути решения.

Несомненно, курс внеурочной деятельности можно расценивать как динамичный “тренинг”, но для повышения мотивации учащихся, интенсификации учебной деятельности следует обращаться к современным образовательным технологиям (технология решения изобретательских задач, технология развития критического мышления).

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

### **ОПИСАНИЕ МЕСТА КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Программа курса рассчитана на 34 часа в 10 классе и 33 часа в 11 классе, из расчета 1 ч в неделю

### **3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (10 класс)**

#### **Тема №1. Общие вопросы методики решения расчетных и экспериментальных задач по химии (4часа).**

Рациональное использование знаний по физике и математике для решения расчетных химических задач в свете политехнической подготовке учащихся.

За основу обозначения берется Международная система единиц.

Физические знания используемые в химии: масса тела, единица массы, расчет массы тела по его плотности и объему; давление, единицы давления; количество теплоты, единицы количества теплоты; уравнение Менделеева-Клайперона, газовые законы, пропорция, процент, графики, система алгебраических уравнений.

Основные понятия химии и их обозначения, применяемые при решении расчетных задач:

- относительная атомная масса элемента;
- относительная молекулярная масса вещества;
- масса, моль, молярная масса, молярный объем, молярная концентрация;
- относительная плотность, массовая доля, объемная доля, мольная доля;
- число структурных частиц, постоянная Авогадро, выход продукта.

#### **Тема №2. Углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка. (15час.)**

Номенклатура и изомерия основных классов органической химии, Природные источники углеводородов. Составление алгоритма решения расчетных задач по установлению молекулярной формулы вещества по различным данным различными способами. Решение комбинированных расчетных задач на примеси и массовую долю выхода продукта, газовые смеси. Задачи по установлению генетической связи.

#### **Тема №3. Кислородосодержащие органические соединения (6час.)**

Вывод молекулярной формулы кислородосодержащего соединения.

Проведение качественных реакций на одноатомные и многоатомные спирты, альдегиды, карбоновые кислоты.

Решение расчетных задач на изученные виды.

Решение расчетных задач на осуществление генетической связи.

#### **Тема №4. Азотосодержащие органические соединения. (9час.)**

Решение расчетных задач по выводу молекулярной формулы азотосодержащего органического соединения.

Решение расчетных задач на изученные виды.

Решение расчетных задач на осуществление генетической связи азотосодержащих органических соединений.

## 11 класс

### Тема 1. Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. (1 час)

Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Спецификация ЕГЭ по химии 2024, 2025г.

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

#### 2.1. 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.

#### 2.2. 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 немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки.

#### 2.3. Химические реакции

##### 2.3.1. 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.

##### 2.3.2. 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.

### 2.3.3. 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.

### 2.4. 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)**

### 3.1. 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.

### 3.2. 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.

### 3.3. 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.

### 3.4. 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)**

##### **4.1. 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.

##### **4.2. 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 углеводов и кислородсодержащих органических соединений.

Органические соединения, содержащие несколько функциональных. Особенности химических свойств.

##### **4.3. 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.

##### **4.4. 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.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Литература**

1. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы О.С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова). 400 с.
2. Методическое пособие. Углубленный уровень. 10 класс (авторы О.С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова). 160 с.
3. Книга для учителя. 11 класс. Часть I. Пособие для учителей (авторы О.С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская). 320 с.
4. Книга для учителя. 11 класс. Часть II. Пособие для учителей (авторы О.С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская). 320 с.
5. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyan, Г.Г. Лысовой «Химия. Углубленный уровень. 11 класс» (авторы О.С. Gabrielyan, Л.И. Асанова). 160 с.
6. Контрольные работы к учебнику О.С. Gabrielyan, Г.Г. Лысовой «Химия. Углубленный уровень. 11 класс» (авторы О.С. Gabrielyan, Л.И. Асанова). 96 с.
7. Химический эксперимент в школе. 11 класс (авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов). 208 с.
8. Пособие по химии для подготовки к ЕГЭ (авторы О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков). 304 с.
9. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Электронная форма учебника.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА**

Интернет-ресурсы на русском языке

1. <http://www.alhimik.ru> Представлены рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), веселая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений).
2. <http://www.hij.ru> Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живем.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html> Электронный журнал «Химики и химия», в котором представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru> Всевозможная литература по химии.
5. <http://www.drofa-ventana.ru> Известное издательство учебной литературы. Новинки научно-популярных и занимательных книг по химии.

6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya> Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
7. [www.periodictable.ru](http://www.periodictable.ru) Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.
8. 1.Компьютер.
9. 2.Экран. 3.Мультимедийный проектор.

**Календарно- тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности  
10 класс (34 ЧАСА)**

№	Тема	Дата
	<b>Тема №1. Общие вопросы методики решения расчетных и экспериментальных задач по химии (4часа).</b>	
1	1.Введение. Цели и задачи элективного курса органической химии.	
2	2.Межпредметные связи как дидактическое условие современного учебного процесса при решении расчетных задач.	
3	3.Общие рекомендации к решению и оформлению расчетных задач. Анализ химической задачи.	
4	4.Качественные реакции на органические вещества или особенности строения молекул разных классов.	
	<b>Тема №2 Углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка. (15час.)</b>	
5	1.Номенклатура и изомерия органических соединений.	
6	2.Урок-упражнение по отработке навыков составления изомеров и их названий.	
7	3.Реакции электрофильного присоединения на примере свойств алкенов.	
8	4.Природные источники углеводородов.	
9	5.Установление молекулярной формулы вещества по массовым долям элемента, плотности или относительной плотности вещества.	
10	6.Составление алгоритма и решение задач.	
11	7.Установление формулы по продуктам сгорания.	
12	8. Составление алгоритма и решение задач.	
13	9.Установление формулы вещества по общей формуле класса и отношению исходных веществ.	
14	10.Решение комбинированных и расчетных задач на примеси и массовую долю выхода продукта.	
15	11. Решение комбинированных и расчетных задач на примеси и массовую долю выхода продукта.	
16	12.Решение задач на газовые смеси.	
17	13.Задачи на осуществление генетической связи.	
18	14.Комбинированные и усложненные задачи.	
19	15. Обобщение и систематизация по теме: «Углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка»	
	<b>Тема №3. Кислородосодержащие органические соединения (6час.)</b>	
20	1.Установление молекулярной формулы вещества.	
21	2.Решение экспериментальных задач.	
22	3.Решение расчетных задач.	
23	4.Решение задач на осуществление генетической связи.	
24	5. Решение задач на осуществление генетической связи.	
25	6. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Кислородосодержащие органические соединения»	
	<b>Тема №4. Азотосодержащие органические соединения. (9час.)</b>	

26	1. Установление молекулярной формулы вещества.	
27	2. Решение расчетных задач.	
28	3. Решение задач на осуществление генетической связи.	
29	4. Установление молекулярной формулы органического соединения.	
30	5. Решение расчетных задач.	
31	6. Задачи на осуществление генетической связи между органическими и неорганическими веществами.	
32	7. Задачи на осуществление генетической связи между органическими и неорганическими веществами	
33	8. Задачи на осуществление генетической связи между органическими и неорганическими веществами	
34	9. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Азотосодержащие органические соединения»	

**Календарно- тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности  
11 класс (33 ЧАСА)**

№	Тема		
<b>Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. (1 час)</b>			
1	Структура контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии. Спецификация ЕГЭ по химии 2024 г.		
<b>Тема 2. Теоретические основы химии. Общая химия (8 часов)</b>			
1	Химический элемент Современные представления о строении атома		
2	Химическая связь и строение вещества		
3	Химические реакции		
4	Химическая кинетика		
5	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.		
6	Реакции окислительно-восстановительные, их классификация		
7	Коррозия металлов и способы защиты от неё. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот		
8	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических соединений.		
<b>Тема 3. Неорганическая химия (10 часов)</b>			
1	Характеристика металлов главных подгрупп и их соединений		
2	Характеристика неметаллов главных подгрупп и их соединений		
3	Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева		
4	Характерные химические свойства простых веществ и соединений переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.		
5	Расчеты: массы продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.		
6	Расчеты: объема продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.		
7	Расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.		
8	Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Определение pH среды раствором солей.		
9	Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.		
10	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.		

<b>Органическая химия (10 часов)</b>			
1	Теория строения органических соединений. Изомерия – структурная и пространственная		
2	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов.		
3	Механизмы реакций присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова, правило Зайцева А.М.		
4	Характерные химические свойства ароматических углеводородов: бензола и толуола. Механизмы реакций электрофильного замещения в органических реакциях.		
5	Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.		
6	Кислородсодержащие органические соединения		
7	Реакции, подтверждающие взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.		
8	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот		
9	Решение задач по теме: Нахождение молекулярной формулы вещества.		
10	Решение задач по теме: Генетическая связь между неорганическими и органическими веществами		
<b>Тема 5. Обобщение и повторение материала за курс школьный химии (4 часа)</b>			
1	Окислительно-восстановительные реакции в неорганической и органической химии. Генетическая связь между неорганическими и органическими соединениями. Экспериментальные основы органической и неорганической химии.		
2	Решение задач. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической и органической химии.		
3	Генетическая связь между неорганическими и органическими соединениями		
4	Работа с контрольно-измерительными материалами ЕГЭ по химии.		
<b>Итого 33 часа</b>			

