

**Автономная некоммерческая организация  
«Общеобразовательная школа-интернат  
«Дубравушка»**

249033, Калужская область, г. Обнинск, Пионерский проезд 29 тел./факс: (484) 395 88 55, 399  
71 71

Web-сайт [www.dubravushka.ru](http://www.dubravushka.ru); e-mail: [school@dubravushka.ru](mailto:school@dubravushka.ru)

**ПРИНЯТА**

Педагогическим советом  
Протокол № 01  
от «30» августа 2023 года

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор АНО «Общеобразовательная  
школа-интернат «Дубравушка»  
*Ю. В. Кравцова*  
Приказ № 110 от «30» августа 2023 года



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:

017B09AF00ABA948B4C7878EF155C2A9A

Владелец: АНО "ОШИ "ДУБРАВУШКА"

Действителен: с 16.02.2023 до 16.05.2024

**Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности  
«Химия: избранные вопросы»  
(среднее общее образование)**

Обнинск

2023

### 33. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Химия: избранные вопросы»

#### Пояснительная записка

Данная программа предусматривает расширение и углубление знаний учащихся по химии, развитие их познавательных интересов, целенаправленную предпрофессиональную ориентацию старшеклассников. Программа предназначена для учащихся, проявляющих повышенный интерес к изучению химии и собирающихся углубить полученные знания, получить дополнительную подготовку для сдачи государственного экзамена, расширить кругозор.

Программа рассчитана на 2 года обучения в 10-11 классе по 34 часа.

Цели программы:

- Закрепить и систематизировать теоретические знания учащихся по химии
- Научить решать разнообразные задачи повышенного уровня сложности, соответствующие требованиям ВУЗов естественнонаучного профиля.

Задачи программы:

- Повысить теоретический уровень знаний учащихся по химии;
- Привить навыки владения учащимися вычислительными действиями, алгоритмами решения типовых химических задач, применения при решении задач важнейших физических законов.

- Способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении предметов естественнонаучного профиля при решении расчетных задач по химии.

- Формировать представления о химической картине природы как о важном компоненте естественнонаучного мировоззрения.

- Развить мышление, память, речь, самостоятельность, творческие и коммуникативные способности на основе интегративного получения химической и первоначальной методической подготовки.

#### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные:

В ценностно-ориентационной сфере:

- воспитание чувства гордости за российскую химическую науку, гуманизма, позитивного отношения к труду, целеустремленности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- формирование экологического мышления: умения оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды - гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

В трудовой сфере:

- воспитание готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.

В познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью;
- развитие собственного целостного мировоззрения, потребности и готовности к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;



- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно- следственных связей, поиск аналогов;

- 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.

Предметные:

В познавательной сфере:

- знание определений изученных понятий: умение описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты, используя для этого родной язык и язык химии;

- умение различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции, описывать их;

- умение классифицировать изученные объекты и явления;

- способность делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

- умение структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;

- умение моделировать строение атомов элементов 1-3 периодов, строение простых молекул;

В ценностно-ориентационной сфере:

- умение анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;

В трудовой сфере:

- формирование навыков проводить химический эксперимент;

В сфере безопасности жизнедеятельности:

- умение различать опасные и безопасные вещества;

- умение оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

## 2. Содержание программы

### 10 класс

1. Многообразие органических веществ.

А.М. Бутлеров. Вклад ученого в развитие орг. химии. Понятия теории химического строения вещества: простейшая, молекулярная, структурная, графическая формулы; химическое строение, изомеры, изомерия, гомологи, гомологический ряд, функциональная группа. Понятия теории электронного строения вещества: электронное облако, ковалентная связь, основное и возбужденное состояние атома углерода, механизмы реакций, электронные эффекты. Понятия теории пространственного строения вещества: направленность ковалентных связей, гибридизация, пространственное, нерегулярное и регулярное строение полимерных молекул. Типы химических реакций.

Присоединение: гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование, полимеризации.  
Отщепление (Элиминирование): дегидрирование, дегидратация, дегидрогалогенирование.  
Изомеризация. Окисление.

Демонстрационные опыты

Модели молекул метана и его производных.

Модели молекул органических веществ различных классов.

Лабораторные опыты

Изготовление моделей молекул углеводородов и их производных.

2. Именные реакции в органической химии



Н.Н. Семенов. Цепные реакции. Реакции галогенирования алканов. Механизм цепной разветвленной реакции: инициирование, развитие и обрыв цепи на примере реакции галогенирования метана М.И. Коновалов. Реакция нитрования, ее механизм. Замещение атомов водорода на нитрогруппу у изомерных алканов. Ш.А. Вюрц. Получение

предельных углеводов. Продукты реакции Вюрца при конденсации одинаковых алкилгалогенидов. Ж.Б. Дюма. Синтез Дюма. Получение предельных углеводов взаимодействием натриевых солей карбоновых кислот при сплавлении со щелочами (реакция декарбоксилирования). А. Кольбе. Электрохимический синтез углеводов. Ф. Гриньяр. Получение смешанного магнийорганического соединения в эфирной среде. Использование реактива Гриньяра для получения углеводов с нечетным числом углерода в цепи; взаимодействие реактива Гриньяра с соединениями содержащими карбоксильную группу. Г.Г.Густавсон. Циклоалканы. Реакция циклизации дигалоидов.

В.В. Марковников. Присоединение галогенводородов к несимметричным олефинам(алкенам). Механизм реакции, идущей по правилу Марковникова.

Присоединение галогенводородов вопреки правилу Марковникова. А.М. Зайцев. Правило отщепления галогенводорода от вторичных и третичных галогенидов, воды от спиртов.

Получение вторичных и третичных спиртов. Реакция Кучерова. Каталитическая гидратация ацетиленовых углеводов с образованием альдегидов и кетонов. Правило Зайцева- Вагнера. Е.Е. Вагнер. Реакция определения непредельности алкенов. С.В. Лебедев. Синтез бутадиена-1,3. Реакции полимеризации диенов. Регулярное химическое и пространственное строение каучуков. Каучуки общего и специального строения. Н.Н. Зелинский. Каталитическое диспропорционирование углеводов ряда циклогексена и циклогексадиена.

Реакция Зелинского - Казанского. Тримеризация ацетилена. Н.Н.Зинин. Получение анилина. Восстановители, используемые для получения анилина в нейтральной, кислой и щелочной средах. Е.Е. Тищенко. Образование сложных эфиров в ходе

диспропорционирования альдегидов. Душистые вещества и их использование.

Демонстрационные опыты

Получение метана и его свойства.

Окисление непредельных УВ перманганатом калия.

Ознакомление с коллекцией каучуков изделий из резины.

Получение сложного эфира.

Лабораторные опыт

Свойства каучука и резины.

Идентификация органических соединений.

Решение экспериментальных задач.

3. ОВР органических веществ

Реакции окисления. Метод электронного баланса. Электронно-ионный метод (метод полуреакций). Полное окисление. Каталитическое окисление. Мягкие и жесткие условия. Окисление алкенов, алкинов, диенов в нейтральной, кислой и щелочной средах.

Окисление спиртов, альдегидов. Решение уравнений. Решение заданий ЕГЭ.

Демонстрационные опыты

Окисление бензальдегида кислородом воздуха.

Лабораторные опыт

Окисление этилового спирта дихроматом калия.

Реакция «серебряного зеркала»

4.Решение расчетных задач

Вывод молекулярной формулы орг. в-в. Практический выход продуктов. Массовая доля вещества смеси. Избыток (недостаток) реагентов. Комбинированные задачи по курсу органической химии.

Задачи повышенного уровня сложности. Олимпиадные задачи.



## 11 класс

Введение.

Вводная диагностика. Выяснение уровня учащихся в области решения задач по химии. Основные типы задач школьного курса. Алгоритм решения химических задач. Расчеты по химическим формулам. Расчеты по уравнениям реакций. Базовая задача. Задачи по неорганической и органической химии.

Основные законы химии.

Расчеты по химической формуле. Массовые доли элементов. Нахождение массы элементов и веществ. Нахождение химической формулы. Задачи на число Авогадро и на закон Авогадро. Относительные плотности газов.

«Ненормальные условия».

Расчеты по химическим уравнениям.

Элементарные схемы решения простейших задач. Теория и реальность. Практический выход продукта. Реакции, в которых один из реагентов взят в избытке. Реакции, протекающие в газовой фазе.

Растворы. Смеси.

Массовая доля вещества в растворе. Примеси. Смеси. Действия над растворами.

Разбавление и концентрирование. Молярная и нормальная концентрация. Растворимость.

Кристаллогидраты.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.

Вычисление степеней окисления. Электронный баланс. Метод полуреакций. Особые случаи. Электролиз. Электролиз расплавов и растворов. Составление уравнений на электролиз.

Задачи по физической химии.

Термохимия. Закон Гесса. Химическая кинетика. Закон Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Решение экспериментальных задач.

Генетическая связь неорганических веществ. Распознавание неорганических веществ и их состава на основе качественных реакций. Генетическая связь органических веществ. Распознавание органических веществ и их состава на основе качественных реакций. Подведение итогов курса.

## 3. Тематическое планирование

### 10 класс

№	Разделы и темы занятий	Кол-во часов	Электронные ресурсы
	1. Многообразие органических веществ.		
1.	А.М. Бутлеров. Вклад ученого в развитие орг. химии.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
2.	Теория химического строения веществ.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
3.	Теория электронного строения веществ.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
4.	Теория пространственного строения веществ.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
5.	Типы химических реакций в орг. химии.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
6.	Механизмы реакций. Электронные эффекты.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
7.	Вывод молекулярной формулы орг. в-в.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
8.	Решение упражнений.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>

9.	Н.Н. Семенов. Цепные реакции.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
	2.Именные реакции в органической химии		<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
10.	М.И. Коновалов. Реакция нитрования.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
11.	Реакция Вюрца.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
12.	Синтез Дюма.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
13.	Г. Кольбе. Электрохимический синтез УВ.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
14.	В. Гриньяр. Реактив Гриньяра.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
15.	В.В. Марковников.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
16.	А.М. Зайцев. Реакции элиминирования (отщепления)	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
17.	Е.Е. Вагнер. Определение непредельности алкенов.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
18.	Реакции окисления.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
19.	Каталитическое окисление	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
20.	С.В. Лебедев. Синтез бугадиена-1,3.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
21.	Циклоалканы. Реакция Густавсона.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
22.	А.М. Зайцев. Получение вторичных и третичных спиртов.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
23.	Реакция Зелинского.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
24.	Н.Н.Зинин. Получение анилина.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
25.	ОВР в органической химии	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
26.	Решение уравнений.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
27.	Решение заданий ЕГЭ.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
28.	Практический выход продуктов	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
29.	Массовая доля вещества смеси.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
30.	Избыток (недост.) реагентов.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
31.	Комбинированные задачи по курсу органической химии	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
32.	Задачи повышенного уровня сложности.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
33	Обобщение	2	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>

#### 11 класс

	Разделы и темы занятий	Кол-во часов	Электронные ресурсы
	Введение. Повторение		
1	Как решать задачи по химии	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-">http://school-</a>



			collection.edu.ru/
2	Вводная диагностика.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
Основные законы химии			
3	Расчеты по химической формуле	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
4	Составление формул веществ по известной массовой доле элемента.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
5	Задачи на вывод химических формул	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
6	Задачи на число Авогадро и на закон Авогадро	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Расчеты по химическим уравнениям			
7	Вычисление объема газов, если известна масса веществ или количество вещества	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
8	Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ дано в избытке	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
9	Определение массовой или объемной доли выхода продукта от теоретически возможного	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Растворы. Смеси.			
10	Массовая доля вещества в растворе	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
11	Действия над растворами: разбавление, концентрирование и смешивание растворов	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
12	Молярная концентрация. Нормальная концентрация	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
13	Гидролиз солей	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
14	Вычисление массы компонентов в смеси	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
15	Комбинированные задачи	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Окислительно-восстановительные реакции			
16	Классификация ОВР.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
17	ОВР. Электронный баланс.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
18	ОВР. Особые случаи ОВР.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
19	Решение заданий ЕГЭ.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
20	Электролиз веществ	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>

21	Электролиз раствора	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
22	Электролиз. Решение задач.	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
23	Зачетная работа «ОВР»	1	
Задачи по физической химии			
24	Расчеты по термохимическим уравнениям	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
25	Химическая кинетика	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
26	Решение задач по химической кинетике	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
27	Химическое равновесие	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
28	Решение задач на химическое равновесие	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
Решение экспериментальных задач			
29	Генетическая связь неорганических веществ	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a>
30	Распознавание неорганических веществ и их состава на основе качественных реакций	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
31	Генетическая связь органических веществ	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
32	Распознавание органических веществ и их состава на основе качественных реакций	1	<a href="http://college.ru/himiya/">http://college.ru/himiya/</a> <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
	Обобщение	2	