

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лингвистическая гимназия № 20 имени Л.Л. Верховцевой»  
г. Сарапула Удмуртской Республики

РАССМОТРЕНО

Протокол кафедры  
естественнонаучных  
дисциплин № 1  
от 29.08.2023 г.

ПРИНЯТО

Протокол педагогического  
совета № 1  
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
МБОУ «Лингвистическая  
гимназия № 20»

Г.П. Теплякова/

УТВЕРЖДЕНО

приказом МБОУ  
«Лингвистическая гимназия №  
от 30.08.2023 г. № 180 - ОД

**Рабочая программа элективного курса  
"Практикум по решению химических задач"**

**10- 11 класс**

Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: ознакомительный

Возраст учащихся: 16 - 18 лет

Срок реализации: 2 года обучения (136 часов)

Составитель: учитель МБОУ «Лингвистическая гимназия № 20»  
Малахова Елена Роязотдиновна

2023-2024 учебный год

## Пояснительная записка

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.

Данный курс по выбору является углубленным и предназначен для 10–11-х классов и рассчитан на 136 часов (68 часа в 10 классе, 68 часа в 11 классе).

Домашнее задание и выставление отметок в журнал при изучении данного курса не предусмотрено.

При переходе на электронное обучение с применением дистанционных технологий образовательный процесс по элективному курсу ведется с использованием образовательной платформы Российская электронная школа в форме:

- 1) работа с электронным учебником;
- 2) просмотр видеолекций;
- 3) прослушивание аудиозаписей;
- 4) изучение печатных и других учебных материалов.

**Цель элективного курса:** закрепление, систематизация и углубление знаний учащихся по химии путем решения разнообразных задач повышенного уровня сложности, соответствующие требованиям письменных вступительных экзаменов по химии.

Основным требованием к составлению или отбору задач является их химическое содержание, чёткость формулировки и доступность условия задачи, использование в условии задачи сведений практического характера.

**Главным назначением данного курса является:**

- совершенствование подготовки учащихся с повышенным уровнем мотивации к изучению химии;
- сознательное усвоение теоретического материала по химии, умение использовать при решении задач совокупность приобретенных теоретических знаний, развитие логического мышления, приобретение необходимых навыков работы с литературой.

**Задачи курса:**

- конкретизация химических знаний по основным разделам предмета;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- развитие умений логически мыслить, воспитание воли к преодолению трудностей, трудолюбия и добросовестности;
- развитие учебно-коммуникативных умений;
- формирование навыков исследовательской деятельности.

**Особенности курса:**

- использование знаний по математике, физике, биологии;
- составление авторских задач и их решение;
- использование местного материала для составления условий задач.

**Результаты освоения**

После изучения данного элективного курса учащиеся должны **знать**:

- способы решения различных типов усложненных задач;
- основные формулы и законы, по которым проводятся расчеты;
- стандартные алгоритмы решения задач.

После изучения данного элективного курса учащиеся должны **уметь**:

- решать усложненные задачи различных типов;
- четко представлять сущность описанных в задаче процессов;

- видеть взаимосвязь происходящих химических превращений и изменений численных параметров системы, описанной в задаче;
- работать самостоятельно и в группе;
- самостоятельно составлять типовые химические задачи и объяснять их решение;
- владеть химической терминологией;
- пользоваться справочной литературой по химии для выбора количественных величин, необходимых для решения задач.

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

Программа курса рассчитана на два года обучения:

**1-й год (10-й класс) – этап решения задач по курсу органической химии.** Особое внимание уделяется изучению алгоритмов решения задач на параллельные и последовательные превращения, использование газовых законов, нахождение молекулярных формул органических веществ различных гомологических рядов, использование знаний об окислительно-восстановительных процессах с участием органических веществ, и, кроме того, решению качественных задач и задач комбинированного характера.

**2-й год (11-й класс) – заключительный этап.** Решение наиболее сложных задач, преимущественно комбинированного характера, кроме того, предусматривается знакомство учащихся с тестовыми заданиями, используемыми при проведении Единого Государственного экзамена по химии.

**Выпускник научится:**

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;

- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;

- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;

- различать химические и физические явления;

- называть химические элементы;

- определять состав веществ по их формулам;

- определять валентность атома элемента в соединениях;

- определять тип химических реакций;

- называть признаки и условия протекания химических реакций;

- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;

- составлять формулы бинарных соединений;

- составлять уравнения химических реакций;

- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;

- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;

- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;

- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;

- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;

- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;

- получать, собирать кислород и водород;

- распознавать опытным путем газообразные вещества: кислород, водород;

- раскрывать смысл закона Авогадро;
- раскрывать смысл понятий «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
- характеризовать физические и химические свойства воды;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;

- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;

- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;

- раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;

- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

- определять вид химической связи в неорганических соединениях;

- изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;

- раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления» «восстановитель», «окисление», «восстановление»;

- определять степень окисления атома элемента в соединении;

- раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;

- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;

- объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;

- составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;

- определять возможность протекания реакций ионного обмена;

- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;

- определять окислитель и восстановитель;

- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;

- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- классифицировать химические реакции по различным признакам;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов;
- проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ: углекислого газа, аммиака;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: углекислый газ и аммиак;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;
- называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминокислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, глюкоза;
- оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни
- определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- *выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;*

- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;
- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

## ПРОГРАММА КУРСА

### Учебный план

№ п/п	Наименование тем	Всего часов
<b><i>1-й год обучения, 10 класс</i></b>		
1	Введение.	14
2	«Углеводороды».	16
3	«Кислородсодержащие и азотсодержащие органические вещества».	18
4	«Вещества живых клеток».	6
5	«Генетическая связь между классами веществ».	14
<b><i>Итого</i></b>		68 часов
<b><i>2-й год обучения, 11 класс</i></b>		
6	«Основные законы химии».	14
7	«Растворы».	16
8	«Основные закономерности протекания химических реакций».	19
9	Комбинированные задачи.	19
<b><i>Итого</i></b>		68 часов

### Учебно-тематический план.

№ урока	Тема	Кол-во часов	Виды контроля
<b><i>1-й год обучения (2 часа в неделю, всего 68 часов)</i></b>			
<b><i>Введение.</i></b>			
1	Общие требования к решению задач по химии.	1	Входное тестирование
2	Способы решения задач.	1	
3-5	Решение смешанных типовых задач на уравнениях реакций.	3	Отчет по решенным задачам
6-8	Задачи с использованием понятий «молярная доля», «объемная доля», «молярная масса смеси веществ».	3	Отчет по решенным задачам

9-11	Задачи на нахождение молекулярных формул органических веществ по данным массовых долей элементов.	3	Отчет по решенным задачам
12-14	Задачи на нахождение молекулярных формул органических веществ по продуктам сгорания.	3	Диф. тестирование
<b><i>Углеводороды.</i></b>			
15-16	Задачи на тему «Алканы».	2	Отчет по решенным задачам
17-18	Задачи на тему «Циклоалканы».	2	Отчет по решенным задачам
19-20	Задачи на тему «Алкены».	2	Отчет по решенным задачам
21-22	Задачи на тему «Алкадиены».	2	Отчет по решенным задачам
23-24	Задачи на тему «Алкины».	2	Отчет по решенным задачам
25-26	Задачи на тему «Бензол и его гомологи».	2	Отчет по решенным задачам
27	Комбинированные задачи по разделу «Углеводороды».	1	Сам. работа
28-30	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием органических веществ и задачи на них.	3	Отчет по решенным задачам
<b><i>Кислородсодержащие и азотсодержащие органические вещества.</i></b>			
31-33	Задачи на тему «Предельные одноатомные спирты».	3	Отчет по решенным задачам
34-35	Задачи на тему «Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин».	2	Отчет по решенным задачам
36-37	Задачи на тему «Фенолы и ароматические спирты».	2	Отчет по решенным задачам
38-40	Задачи на тему «Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны».	3	Отчет по решенным

			задачам
41-43	Задачи на тему «Предельные одноосновные карбоновые кислоты».	3	Отчет по решенным задачам
44-46	Задачи на тему «Непредельные, двухосновные и ароматические кислоты».	3	Отчет по решенным задачам
47-48	Задачи на тему «Амины и аминокислоты».	2	Отчет по решенным задачам
<b><i>Вещества живых клеток.</i></b>			
49-50	Задачи на тему «Жиры».	2	Отчет по решенным задачам
51-52	Задачи на тему «Углеводы».	2	Отчет по решенным задачам
53-54	Задачи на тему «Белки».	2	Отчет по решенным задачам
<b><i>Генетическая связь между классами веществ.</i></b>			
55-60	Задачи на генетическую взаимосвязь между классами органических веществ.	6	Отчет по решенным задачам
61-68	Решение задач на частичное взаимодействие смесей органических веществ с определенными реагентами.	8	Отчет по решенным задачам
<b><i>2-й год обучения (2 часа в неделю, всего 68 часов)</i></b>			
<b><i>Основные законы химии.</i></b>			
1-4	Задачи на газовые законы (закон Авогадро и его следствия, объединенный газовый закон Бойля-Мариотта и Гей-Люссака и уравнение Менделеева-Клапейрона).	4	Отчет по решенным задачам
5-6	Задачи с использованием закона эквивалентных отношений.	2	Отчет по решенным задачам
7-10	Задачи по уравнениям последовательных превращений.	4	Отчет по решенным задачам
11-14	Задачи по уравнениям параллельных реакций.	4	Отчет по решенным

			задачам Сам. работа
<b><i>Растворы.</i></b>			
15-16	Растворимость веществ и расчеты на основе использования графиков растворимости.	2	Отчет по решенным задачам
17-20	Концентрация растворов (массовая доля, молярная и нормальная концентрация)	4	Отчет по решенным задачам
21-24	Задачи на растворение в воде щелочных металлов, кристаллогидратов.	4	Отчет по решенным задачам
25-27	Задачи на разбавление и концентрирование растворов с использованием правила смешения.	3	Отчет по решенным задачам
28-30	Задачи на уравнениях реакций, происходящих в растворах.	3	Отчет по решенным задачам
<b><i>Основные закономерности протекания химических реакций.</i></b>			
31-33	Задачи на тему «Термохимия»	3	Отчет по решенным задачам
34-35	Задачи на возможность протекания химических реакций на основе нахождения энергии Гиббса.	2	Отчет по решенным задачам
36-38	Качественные и расчетные задачи по теме «Электролиз растворов и расплавов электролитов».	3	Отчет по решенным задачам
39-41	Задачи с использованием ряда стандартных электродных потенциалов металлов.	3	Отчет по решенным задачам
42-49	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронно-ионного баланса и расчеты по ним.	8	Отчет по решенным задачам Сам. работа
<b><i>Комбинированные задачи.</i></b>			
50-54	Задачи на химические превращения с участием смесей неорганических веществ.	5	Отчет по решенным задачам
55-62	Качественные и количественные задачи на превращения неорганических и органических	8	Отчет по решенным

	веществ.		задачам Сам. работа
63-68	Авторские задачи.	6	Защита авторских задач

### **Методические рекомендации**

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 элективного курса обратить внимание на наиболее сложные и мало встречающиеся в основной программе направления решения задач

При реализации программы данного курса рекомендуем обратить внимание на типологию расчетных задач, использовать дифференцированный подход и разноуровневые контрольные работы.

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, представленный элективный курс 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).

Необходимо акцентировать внимание на том, чтобы ребята могли научиться не только решать задачи разных типов, но и самостоятельно составлять собственные задачи (на примере краеведческого материала, информации экологической направленности, практических жизненных ситуаций).

## Литература:

- Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В.* Химия. Задачник, 8-11 классы, 2001.
- Короленко М.В.* Задачи по органической химии с методическими рекомендациями и примерами решений. М.: ИМА-Принт, 1993, 48 с.
- Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гора Н.Н.* Химия: учебник для 10 класса общеобразовательного учреждения/ под ред. проф. Н.Е. Кузнецовой-М.: Вентана Граф, 2004.
- Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н.* Химия: учебник для 11 класса общеобразовательного учреждения (профильный уровень, в 2ч.)/ под ред. проф. Н.Е. Кузнецовой. -М.: Вентана Граф, 2005.
- Кузьменко Н.Е., Магдесиева Н.Н., Еремин В.В.* Задачи по химии для абитуриентов: курс повышенной сложности с компьютерным приложением. М.: Просвещение, 1992, 191 с.
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1997, 528 с.
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. В 2 т. М.: 1-я Федеративная книготорговая компания, 1997, т. 1, 448 с.; т. 2, 384 с.
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В.* 2000 задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: 1-я Федеративная книготорговая компания, 1998, 512 с.
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В.* 2400 задач по химии для школьников и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1999, 560 с.
- Семенов И.Н.* Задачи по химии повышенной сложности (для абитуриентов). В 4 выпусках. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991, вып. 1, 16 с.; вып. 2, 16 с.; вып. 3, 16 с.; вып. 4, 16 с.
- Хомченко Г.П., Хомченко И.Г.* Сборник задач по химии для поступающих в вузы. -М.: Новая волна, 1996.
- Химия. Пособие-репетитор для поступающих в ВУЗЫ. – Ростов-на-Дону: Издательство “Феникс”, 2004.
- Шириков Н.А., Ширикова О.З.* Расчетные задачи по химии (для подготовки к вступительным испытаниям). Вологда: “Русь”, 2005