

**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Калининграда средняя общеобразовательная школа №19**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к основной общеобразовательной программе  
основного общего образования,  
утвержденной приказом № 373-о от 31.08.2021г.

**Рабочая программа элективного курса  
«Химия в опытах и задачах»  
11 класс**

**2021-2022 учебный год**

## Пояснительная записка

Программа элективного курса рассчитана на учащихся 11 класса химико-биологического профиля, а также направлена на обеспечение углублённой подготовки по химии.

Содержание программы нацелено на формирование умений учащихся решать нестандартные задачи по общей химии и освоение навыков составления алгоритмов решения задач. Содержание программы расширяет представления учащихся об органических и неорганических веществах, знакомит с методами решения задач, формирует научную картину мира.

Изучение данного курса актуально в связи с тем, что решение задач является не только одним из ведущих методов обучения, но и самым информативным способом контроля.

Актуальность данной программы обусловлена также ее практической значимостью. Ученики могут применить полученные знания и практический опыт в новых не стандартных условиях и различных сочетаниях.

В соответствии с концепцией учебного плана, принятой в гимназии, целью данного курса является:

- научить видеть логику науки и на деле убедить в справедливости утверждения «Знание общих принципов заменяет знание частных фактов»;
- систематизировать полученные знания, глубже понять сложные теоретические вопросы, научиться не только воспроизводить информацию, но и творчески ее применять;
- сформировать у старшеклассников осознанное стремление к применению математических знаний на практике.

Структура программы состоит из 12 образовательных блоков:

- Типы и методы решения задач.
- Важнейшие понятия и законы химии.
- Строение атома и периодический закон. Радиоактивные превращения.
- Химическая связь, строение и свойства молекул.
- Газы, жидкости и твердые вещества.
- Изменение энергии в химических реакциях.
- Химическая кинетика и катализ.
- Химическое равновесие.
- Растворы.
- 10. Электролитическая диссоциация.
- Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.

◦Итоговое занятие.

Программа курса рассчитана на 34 часа. Периодичность занятий 1 раз в неделю.

Логика освоения тем определяется задачами:

- овладение навыками решения задач;
- освоение способов решения задач;
- изучение теорий органической и неорганической химии;
- выявление сходства и различия;
- умение видеть логику в составлении алгоритмов;
- повышение интереса к предмету;
- развитие умений сравнивать, обобщать, находить сходства и отличия.

Все образовательные блоки не предусматривают сугубо теоретических знаний, а имеют практический характер.

Результаты обучения по данному курсу достигаются в каждом образовательном блоке. В планирование содержания включены итоговые уроки, которые проводятся по окончании всего курса.

Освоение содержания предполагает два уровня учебных достижений: базовый и повышенный. Требования к этим уровням определяются в соответствии с учебными стандартами.

В результате работы по программе «Решение нестандартных задач по общей химии» учащиеся

должны уметь:

- Прогнозировать способы решения задач;
- Описывать решение;
- Наблюдать и изучать химические явления;
- Обсуждать решение задач;
- Применять математические знания при решении задач по химии.

Перечисленные умения формируются на основе теоретических знаний по органической и неорганической химии.

Наличие расчетных задач в курсе химии обосновано необходимостью привить будущим экологам, химикам-технологам, врачам навыки количественного расчета и составления мотивированного проведения химических реакций на практике.

Задачи такого уровня сложности обычно предлагают на вступительных экзаменах в вузы с повышенными требованиями по химии: химических, биологических, медицинских и других.

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов плана	Общее количество часов	В том числе	
			теория	практика
1	2	3	4	5
1	Введение.	1	1	-
2	Важнейшие понятия и законы химии	3	1	2
3	Строение атома и периодический закон.	3	-	3
4	Химическая связь, строение и свойства молекул.	3	1	2
5	Газы, жидкости и твердые вещества.	3	1	2
6	Изменения энергии в химических реакциях.	3	1	2
7	Химическая кинетика и катализ.	3	1	2
8	Химическое равновесие.	2	-	2
9	Растворы.	4	1	3
10	Электролитическая диссоциация.	3	-	3
11	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.	4	-	4
12	Итоговое занятие.	2	-	2
	Всего часов:	34	7	27

### Учебно-тематический план.

№	Содержание учебных разделов	Общее количество часов	В том числе	
			теория	практика
1	<b>Введение.</b>	1	1	-
2	<b>Решение задач на основные понятия и законы химии.</b>	3	1	2
2.1.	Определение молярной массы вещества, абсолютной молекулярной массы, объема вещества, числа структурных единиц.	1	1	-
2.2.	Определение простейшей формулы вещества по процентному содержанию элементов в веществе.	1	-	1
2.3.	Решение задач на закон эквивалентов и закон Авогадро.	1	-	1
3	<b>Решение задач по теме: «Строение атома и периодический закон . Радиоактивные превращения».</b>	3	-	3
3.1.	Определение числа элементарных частиц в ядрах изотопов хим. элементов. Определение атомной массы элемента по числу элементарных частиц в ядре изотопа.	1	-	1
3.2.	Составление электронных конфигураций элементов № 25- 75 с указанием всех квантовых чисел.	1	-	1
3.3.	Составление уравнений радиоактивных превращений.	1	-	1
4.	<b>Решение задач по теме: «Химическая связь, строение молекул. Комплексные соединения.</b>	3	1	2
4.1	Определение характера связи в различных соединениях, значений степени ионности связей, энергии разрыва связей и энергии кванта.	1	-	1
4.2	Составление формулы комплексного соединения по названию и наоборот, запись уравнения диссоциации этого соединения.	2	1	1

<b>5</b>	<b>Решение задач по теме: Газы, жидкости и твердые вещества.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
5.1	Определение параметров газа и газовой смеси при нормальных и нестандартных условиях.	2	-	2
5.2	Определение типов кристаллических решеток веществ и способов перехода их из одного агрегатного состояния в другое.	1	1	-
<b>6</b>	<b>Решение задач по теме: Изменения энергии в химических реакциях.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
6.1	Определение понятий: энтальпия образования, тепловой эффект, закон Гесса.	1	1	-
6.2	Определение теплоты образования вещества, энергии связи, теплового эффекта хим. реакции.	2	-	
<b>7</b>	<b>Решение задач по теме: Химическая кинетика и катализ.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
7.1	<b>Определение скорости реакции, факторов, влияющих на ее изменение.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
7.2	Определение константы скорости реакции, изменение скорости при изменении температуры и концентрации веществ.	2	-	2
<b>8</b>	<b>Решение задач по теме: Химическое равновесие.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
8.1	Определение константы равновесия, равновесных и исходных концентраций реагентов.	2	-	2
<b>9</b>	<b>Решение задач по теме: Растворы.</b>	<b>4</b>		
9.1	Определение процентной и молярной концентраций веществ в растворе после хим. реакции, определение формулы кристаллогидрата в насыщенном растворе.	2	-	2
9.2	Определение массы продуктов вещества при охлаждении насыщенного раствора.	2	-	2

<b>10</b>	<b>Электролитическая диссоциация веществ.</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
10.1	Определение константы диссоциации веществ, рН- раствора, массы осадка, образовавшегося при смешении растворов.	3	-	3
<b>11</b>	<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
11.1	Определение продуктов реакции при окислении веществ различными окислителями, при электролизе вещества. Расчет по уравнениям реакций.	4	-	4
<b>12</b>	<b>Итоговое занятие.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>

### Содержание учебных тем.

Введение. 1 ч.

Цели и задачи. Методы решения задач (Качественные задачи, расчетные задачи, с несколькими или бесконечным множеством решений. Задачи, решения которых основаны на применении алгебраических методов.

Решение задач на основные законы химии. 3 ч.

Задачи с применением законов: сохранения массы веществ, постоянства состава, закона эквивалентов, закона Авогадро.

Решение задач по теме: Строение атома и периодический закон. Радиоактивные превращения 3 ч.

Определение числа элементарных частиц в атоме, описание электронных конфигураций элементов с порядковыми номерами 25-75, написание уравнений ядерных реакций

.Решение задач по теме: Химическая связь, строение молекул. Комплексные соединения. 3 ч.

Определение хим. связи в веществе, геометрическое строение молекул, названия, строение и диссоциация комплексных соединений.

.Решение задач по теме: Газы жидкости и твердые вещества. 3 ч.

Вычисление параметров вещества с помощью уравнения Клапейрона- Менделеева.

Решение задач по теме: Изменения энергии в химических реакциях. 3 ч.

Вычисление теплового эффекта реакции по закону Г. И. Гесса и энтальпий образования веществ, определение массовой доли компонентов смеси по теплотам образования веществ.

Решение задач по теме: Химическая кинетика и катализ. 3 ч.

Определение скорости реакции по изменению количества веществ, концентраций реагентов. Вычисление скорости реакции по закону действующих масс и правилу Вант-Гоффа.

Решение задач по теме: Химическое равновесие. 2 ч.

Определение константы равновесия обратимых процессов, равновесных и исходных концентраций реагентов. Определение направления смещения химического равновесия по принципу Ле Шателье.

Решение задач по теме: Растворы. 4 ч.

Определение массовой доли вещества в насыщенном растворе, мольной доли вещества в растворе, молярной концентрации раствора, массы компонентов в смеси.

Решение задач по теме: Электролитическая диссоциация. 3 ч.

Определение концентрации ионов в растворе, определение константы диссоциации и степени диссоциации веществ в растворе.

Решение задач по теме: Окислительно-восстановительные реакции. 4 ч.

Составление уравнений реакций окисления веществ перманганатом калия, конц. азотной кислотой. Нахождение коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронно - ионного баланса.

.Итоговое занятие. 2 ч.

Решение комбинированных задач. Применение различных математических методов.

### **Методическое обеспечение.**

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

На занятиях дети знакомятся с различными способами решения задач по неорганической и органической химии.

Умение решать задачи – интегрированный показатель того, насколько учащийся владеет химическим материалом, физикой и математикой, и, несомненно, мыслительных способностей. Поэтому решение задач является не только одним из ведущих методов обучения, но и самым информативным способом контроля. Общепринято, что процесс усвоения знаний может быть условно разделен на четыре этапа:

- понимание,
- запоминание,
- применение в “стандартных” условиях,
- применение в новых, нестандартных условиях и различных сочетаниях.



На всех этих этапах для обучения и контроля могут использоваться различные типы задач. В настоящее время особенно востребованными являются умения решать задачи на самом сложном четвертом этапе – задачи химических олимпиад и вступительных экзаменов.

Вместе с тем применение правил ни в коем случае не должно носить характер навязанных педагогом догматических предписаний. Ценными знания для данной практики становятся лишь в случае косвенного воздействия знаний на практику, знания никак не могут подменить собой воображение ребенка.

Важным условием придания обучению проблемного характера является подбор изучаемого материала. Каждый последующий этап должен включать в себя какие-то новые, более сложные задания, требующие теоретического осмысления.

Прохождение каждой новой теоретической темы предполагает постоянное повторение пройденных тем, обращение к которым диктует практика. Такие методические приемы, как «забегания вперед», «возвращения к пройденному» придают объемность «линейному», последовательному и систематическому изложению материала в данной программе, что способствует лучшему ее усвоению.

Все методы решения задач можно условно разделить на две группы: метод последовательных приближений и системный подход. Однако независимо от подхода в решении любой задачи выделяют четыре основных этапа. Самый главный этап - анализ условия задачи. Применительно к химической задаче учащийся должен понять химизм происходящих процессов и качественно представить их физический смысл. Часто решение задачи заканчивается уже при возникновении затруднений на этом этапе, так как учащимся не хватает простой суммы знаний (незнание химической номенклатуры, формул, определений, химических свойств веществ, закономерностей прохождения реакций и т. д.). Очень много трудностей возникает у учащихся, если в задаче идет речь о фильтровании, прокаливании, экстракции или любой другой лабораторной операции. На наш взгляд, именно на этом этапе решение задач с использованием компьютерного самоучителя особенно эффективно, так как устраняются выше названные проблемы.

С помощью компьютера можно получить любую справочную информацию или даже подсказку, причем в любой форме - текст, таблица, рисунок, схема, анимация, видеозапись любого химического опыта или физического явления и т. д. Второй этап обычно - составление плана решения. На этом этапе основные сложности решения задач связаны с применением соответствующих расчетных формул или с составлением алгебраических уравнений или их системы. Именно составление алгебраического уравнения – камень преткновения на этом этапе решения задачи.

На третьем этапе выполняется решение. Здесь наиболее часты ошибки в вычислениях и незнание единиц физических величин.

Четвертый этап - проверка решения. Этот этап решения задач учащимися часто просто игнорируется.

Учащиеся, решая задачу, действуют по определенному алгоритму. После выполнения нескольких задач одного типа они прочно усваивают порядок действий и впоследствии могут применять его не только при решении подобных задач. Приобретенные знания они применяли при решении новых задач, так как начинали понимать, что во многих случаях при выполнении заданий по химии используются сходные приемы и одинаковые или похожие формулы, при расчетах выполняются одинаковые действия.

Некоторые элементы игры и соревновательности увлекают учащихся и способствуют прочному усвоению знаний, умений и навыков по решению химических задач, что не просто достигается при других формах организации процесса обучения.

Очевидно, что практическая реализация Концепции модернизации Российского образования невозможна без эффективного использования информационных и коммуникационных технологий. Информационная поддержка образовательного процесса может осуществляться только при наличии разнообразных компьютерных программ учебного назначения. Используется обучающая программа «Химия для всех - XXI: Решение задач. Самоучитель».

Используются проблемные ситуации, эвристические приемы, индивидуальный и групповой подход.

Реализацию содержания предпочтительно осуществлять на основе технологий проблемного обучения и проектной технологии. Данный курс поможет формированию информационно-коммуникативной компетентности.

Во время реализации программы используются различные справочные таблицы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
- Ряд напряжений металлов
- Таблица растворимости
- Номенклатура неорганических и органических веществ
- Электронные эффекты и химические словари.

### **Литература.**

#### Литература для учителя

1. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы. М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2018.- 640 с.
2. Мильчев В. А., Ковалева З. С. Типовые расчетные задачи по химии. – М.: Аркти, 2018.
3. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: «Издательство Новая Волна», 2018.-278 с.
4. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств – М: Просвещение, 2018.
6. Холин Ю.В., Слета Л.А. 2002 задачи по химии: Для выпускников и абитуриентов. – Харьков: Фолио, 2018.
7. Холин Ю.В., Слета Л.А. Репетитор по химии: Для школьников и абитуриентов. – Харьков: Фолио, 2018.

Литература для учащихся:

- Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: «Издательство Новая Волна», 2018.-278 с.
- Хомченко Г. П. Химия для поступающих в вузы. Москва: Высшая школа, 2018.
- Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. Москва: Федеративная Книготорговая Компания, 2017. Т. 1,2.