

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВОЛОГДЫ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЕДИНСТВО»

Рассмотрено на педагогическом совете  
МУ ДО «ДЮЦ «Единство»  
Протокол № 4 от 31 мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МУ ДО «ДЮЦ «Единство»  
Н.В. Шадрина

Приказ № 86 от 31 мая 2023 года



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности**

# **ХИМИЯ С НУЛЯ**

**ИЛИ НОВЫЕ МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ**  
Базовый уровень

Возраст обучающихся: 14 -18 лет  
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:  
Кочешкова Лариса Осиповна,  
педагог дополнительного образования  
МУ ДО ДЮЦ «Единство»

Вологда  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная, общеразвивающая программа «Химия с нуля или новые мыслительные стратегии» является программой *естественнонаучной направленности*.

Программа «Химия с нуля или новые мыслительные стратегии» составлена на основе экспериментального учебника по химии, изданного в конце 90-х небольшим тиражом в рамках федеральной программы «Индивидуализация обучения» -

Мануйлов А. В., Родионов В. И. Основы химии для детей и взрослых. - М.: Центрполиграф, 2014. - 416 с.

и монографии - Ахметов, М.А. Индивидуально ориентированное обучение химии в общеобразовательной школе [Текст]: монография / М.А. Ахметов. – Ульяновск: УИПКПРО, 2009. – 260 с. - ISBN 978-5-7432-0671-1.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

– Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

– Указ Президента Российской Федерации от 19.12.2012 г. № 1666 «О стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технического развития Российской Федерации»;

– Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 317 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие культуры»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

– Паспорт Национального проекта «Образование»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования, дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» («Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.3648-20);

– Гигиенические нормативы и специальные требования к устройству, содержанию и режимам работы в условиях цифровой образовательной среды в сфере общего образования. Руководство. М.: НМИЦ здоровья детей Минздрава России, 2020. – 20 с.

### **Актуальность программы**

В настоящее время, в условиях перехода к информационному обществу, изменяются задачи, стоящие перед образованием. Сегодня необходимо формирование у школьника не только системы знаний, но и обретение им ключевых и предметных компетентностей, общеучебных умений, универсальных учебных действий, носящих межпредметный характер и позволяющих осваивать новые знания, успешно адаптироваться в быстро изменяющейся социальной среде.

Сегодня в основной школе произошло уменьшение объема часов, выделяемых на изучение химии, что в современной информационной среде делает часть обучающихся не готовыми к освоению такой трудной учебной дисциплины, какой является «Химия». К сожалению, приходится констатировать, если раньше химия была одним из самых любимых предметов, то сейчас даже восьмиклассники относят химию к трудным предметам. По мнению многих исследователей, причиной неуспеха может являться индивидуальная специфика восприятия обучающихся. Школьник, мыслящий так же, как педагог, понимает педагога, легко повторяет действия педагога при решении учебных задач. В случае не совпадения мыслительных стилей педагога и обучающихся возникает когнитивный диссонанс.

Секрет успеха в обучении химии кроется в осуществлении индивидуально ориентированных методик обучения, которые должны учитывать индивидуальные особенности восприятия ребенка, определяемые как его природными задатками, так и субъектным опытом. Иными словами, в ходе обучения необходимо дополнение индивидуальных врожденных стилей ребенка альтернативными, которые позволят ему стать более успешным в различных видах деятельности. Это может быть осуществлено через обретение субъектного опыта, новых мыслительных и поведенческих стилей и стратегий. Развитие обучающегося может быть достигнуто при обретении способности к дополнительным способам, альтернативным, более успешным в данном виде деятельности стратегиям решения учебных задач.

**Основной целью программы** является обучение новым (альтернативным) мыслительным стратегиям и стилям деятельности в процессе решения химических задач.

### **Задачи программы:**

1. Развивать социокультурный и личностный смысл усвоения химических знаний (творческая познавательная активность, мировоззрение, смыслы, ценности, убеждения, профориентация).
2. Актуализировать знания по химии, математике, физике, информационным технологиям и расширить представления о возможностях их интеграции в процессе решения химических задач.
3. Развивать и формировать методологические умения использования разных стратегий логического и латерального мышления в процессе решения задач по химии.
4. Развивать и формировать альтернативные стили учебной деятельности в области химии, в том числе в цифровой образовательной среде.
5. Развивать коммуникативные навыки как основу научного общения, в том числе в цифровой образовательной среде.

### **Отличительные особенности программы**

Программа направлена на обучение обучающихся новым (альтернативным) мыслительным стратегиям и стилям деятельности в процессе решения химических задач и заданий разных типов.

Демонстрация опытов и Раздел программы «Виртуальная лаборатория» реализуется на основе видеоматериалов из Единой коллекции цифровых образовательных

ресурсов, 100+ экспериментов по химии, Учебные видеоматериалы химического факультета МГУ, других качественных образовательных сайтов.

Для решения экспериментальных задач по химии используется технология мысленного моделирования.

В основу построения программы положены следующие *Принципы*:

- полнота отражения в задачах содержания химии с учетом современного состояния науки;
- связь методов решения задач с современными научными методами познания мира;
- возрастание сложности задач от этапа к этапу;
- учет внутрипредметных и межпредметных связей.

Программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Особенностью программы является и компонентность образовательно-воспитательного процесса, взаимосвязь между ними:

- I компонент - система дополнительного образования. Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Химия в задачах».
- Целью первого компонента является формирование образовательного пространства и реализация в рамках образовательной программы дополнительного образования детей, в первую очередь, задач воспитания. При реализации программы взрослые выступают в роли педагогов дополнительного образования, тренеров, наставников, педагогов – психологов, мастеров, а дети и подростки - в роли обучающихся, наставников (в системе «ребенок – ребенок»). В зависимости от темы, формы организации занятий строится адекватная система отношений, определяются нормы поведения в образовательном пространстве: ученичество, сотворчество и т.п.
- II компонент - система воспитательных мероприятий. Предназначение второго компонента - обеспечение создания воспитательного пространства, в котором реализуются проекты, мероприятия и акции по основным направлениям воспитательной деятельности с использованием разнообразных форм организации.
- III компонент - психолого-педагогическая поддержка и сопровождение обучающихся.

**Уровень программы:** базовый.

**Адресат программы:** Дополнительная общеразвивающая программа «Химия с нуля или новые мыслительные стратегии» может быть рекомендована для обучающихся общеобразовательных учреждений, которые испытывают затруднения в освоении химии, хотят научиться мыслить в предмете.

Возраст обучающихся: 14 — 18 лет. В группах могут обучаться школьники с разным уровнем базовой подготовки.

**Объем программы** 72 часа

**Сроки освоения программы:** 1 учебный год, 9 месяцев, 36 недель. Программа реализуется в течение календарного года с 1 сентября по 31 мая, включая каникулярное время

**Форма обучения:** очная, дистанционная.

**Численность обучающихся в группе** – 8 - 15 человек.

**Формы и режим занятий:**

Каждая группа занимается один раз в неделю по 2 часа, занятия по 45 минут.

Формы занятий: лекции, занятия-исследования, занятия-мозговой штурм, интеллектуальные игры, диспуты, практические занятия по выполнению творческих заданий, моделированию решения задач, виртуальные лабораторные работы, химические турниры и другие нетрадиционные формы.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Раздел, тема	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации/ контроля
1.	Введение. Входная диагностика затруднений. Математика, физика, информационные технологии в химии. Стили деятельности. Стратегии мышления.	2	1	1	Входная диагностика
2.	Таблица растворимости как инструмент познания.	8	2	6	Творческое задание
3.	Периодическая система химических элементов как инструмент познания	16	2	14	Творческое задание
4.	Электрохимический ряд напряжений металлов как инструмент познания	8	2	6	Творческое задание
5.	Альтернативные алгоритмы решения расчётных химических задач и заданий	16	6	10	Творческое задание
6.	Виртуальная химическая лаборатория	8		8	Защита опыта
7.	Моделирование решений экспериментальных задач	10	2	8	Защита экспериментальной задачи
8.	Подведение итогов. Химический турнир.	4		4	турнир
	Всего	72	15	57	

**Учебно-тематическое планирование**

№ п/п	Раздел, тема	Всего часов	Теория	Практика
	<b>Введение.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	Входная диагностика затруднений. Математика, физика, информационные технологии в химии. Стили деятельности. Стратегии мышления.	2	1	1
	<b>1.Таблица растворимости – инструмент познания.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
2	Классификация неорганических веществ. Структура таблицы растворимости. Свойства веществ разных классов. Лекция	2	2	
3	<i>Составление химических формул альтернативными способами. Составление уравнений реакций. Решение заданий разных видов (цепочки, тестовые, с длинным решением).Интеллектуальная игра</i>	6		6
	<b>2. Периодическая система химических элементов – инструмент познания</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>

4	Строение атома. Массовое число. Изотопы. Электронная структура атомов. Графическая схема электронного строения атомов Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Занятие-исследование	4	1	3
5	Определение числа элементарных частиц в ядре. Составление электронных, графических схем строения атомов. Сравнение электронных конфигураций атомов. Прогнозирование свойств элементов по строению атомов. Деловая игра	4		4
6	Структура периодической системы Д.И.Менделеева. Изменение свойств химических элементов по горизонтали, вертикали, диагонали. Определение валентных возможностей атомов элементов Прогностические возможности периодической системы. <i>Прогнозирование и сравнение свойств химических элементов и простых веществ по положению в периодической системе. Занятие-исследование</i>	4	2	2
7	Типы химической связи. Способы образования ковалентной связи. <i>Влияние связей на физические свойства и агрегатное состояние веществ.</i> <i>Составление электронных и графических схем образования химической связи</i> <i>Составление молекулярных, структурных, электронных формул химических веществ.</i> <i>Мозговой штурм</i>	4	1	3
	<b>3.Электрохимический ряд напряжений металлов – инструмент познания</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
8	Свойства металлов главных и побочных подгрупп. Свойства бескислородных и кислородсодержащих кислот. Интеллектуальная игра	4	2	2
9	<i>Демонстрация опытов с металлами, кислотами</i> <i>Решение заданий разных видов (цепочки, тестовые, с длинным решением).</i>	4		4
	<b>4.Альтернативные алгоритмы решения химических задач и заданий</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
10	Количество вещества. Молярная масса. Массовая доля элемента. Относительная плотность газа. Объем газа. Молярный объем газа. <i>Решение задач. Мини-турнир</i>	2	1	1
11	Растворимость, Растворы. Концентрация растворов. Задачи на растворы <i>Приготовление растворов разной</i>	2	1	1

	<i>концентрации (моделирование). Мини-турнир</i>			
12,13	Количество вещества и масса реагентов (продуктов). Избыток (недостаток) реагентов. Объем газообразных реагентов (продуктов). Практический выход продуктов. Массовая доля вещества в смеси. Степень чистоты вещества. <i>Решение задач Мини-турнир</i>	4	1	3
14	<i>Теория:</i> Электrolитическая диссоциация. Слабые, сильные электролиты. Обменные реакции в растворах электролитов. <i>Практика:</i> <i>Составление уравнений диссоциации электролитов.</i> <i>Определение pH раствора.</i> <i>Составление уравнений в ионно-молекулярной форме. Мини-турнир</i>	4	1	3
15	Гидролиз солей <i>Составление уравнений гидролиза в ионно-молекулярной форме.</i> <i>Определение реакции водного раствора.</i> <i>Занятие-дискуссия</i>	2	1	1
16	Окислительно-восстановительные реакции <i>Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.</i> <i>Интеллектуальная игра</i>	2	1	1
	<b>5.Виртуальная химическая лаборатория</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
17,18	Разбор химических опытов на основе видеоматериалов из <u>Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, 100+ экспериментов по химии, Учебные видеоматериалы химического факультета МГУ</u>	8		8
	<b>6.Моделирование решений экспериментальных задач</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
19	Качественные задачи, их разновидности <i>Моделирование процесса решения экспериментальных задач.</i>		2	8
20	<b>Подведение итогов.</b> Химический турнир.	<b>4</b>		<b>4</b>
	Всего	<b>72</b>	<b>15</b>	<b>57</b>



## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

### Введение

Входная диагностика затруднений. Математика, физика, информационные технологии в химии. Стили деятельности. Стратегии мышления.

#### 1. Таблица растворимости – инструмент познания

*Теория.* Классификация неорганических веществ. Структура таблицы растворимости. Свойства веществ разных классов.

*Практика.* Составление химических формул альтернативными способами.

*Составление уравнений реакций. Решение заданий разных видов (цепочки, тестовые, с длинным решением).*

#### 2. Периодическая система химических элементов – инструмент познания

*Теория:* Строение атома. Строение атомных ядер. Элементарные частицы строения атомного ядра: протоны, нейтроны. Заряд ядра. Массовое число. Изотопы. Электронная структура атомов. Зависимость свойств элементов от строения их атомов.

Атомная электронная орбиталь. Графическая схема электронного строения атомов. Принцип Паули. Правило Клечковского. Правило Хунда.

*Практика.*

*Определение числа элементарных частиц в ядре.*

*Составление электронных, графических схем строения атомов.*

*Сравнение электронных конфигураций атомов.*

*Прогнозирование свойств элементов по строению атомов.*

*Теория:* Структура периодической системы Д.И.Менделеева. Разные версии периодической системы. Изменение свойств химических элементов по горизонтали, вертикали, диагонали. Прогностические возможности периодической системы. Характеристика элемента по положению в периодической системе.

Определение валентных возможностей атомов элементов, составление молекулярных, структурных, электронных формул химических веществ.

*Практика*

*Прогнозирование и сравнение свойств химических элементов и простых веществ по положению в периодической системе.*

*Теория:* Типы химической связи. Способы образования ковалентной связи. Электронная плотность. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Относительная электроотрицательность. Метод валентных связей. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Диполь.

*Практика*

*Вычисление разности относительных электроотрицательностей атомов для связей.*

*Объяснение механизмов образования молекул веществ.*

*Составление электронных и графических схем образования химической связи*

*Сравнение прочности связей.*

*Определение зависимости свойств ионных соединений от поляризации ионов в его составе.*

*Сравнение поляризующего действия ионов.*

*Влияние водородных связей на физические свойства и агрегатное состояние веществ.*

#### 3. Электрохимический ряд напряжений металлов – инструмент познания

*Теория:* Свойства металлов главных и побочных подгрупп. Свойства бескислородных и кислородсодержащих кислот.

*Практика*

*Демонстрация опытов с металлами, кислотами.*

*Составление уравнений реакций.*

*Решение заданий разных видов (цепочки, тестовые, с длинным решением).*

#### **4. Альтернативные стратегии решения химических задач**

##### **4.1. Расчеты без химических реакций**

*Теория:* Количество вещества. Молярная масса. Массовая доля элемента. Относительная плотность газа. Объем газа. Молярный объем газа.

*Практика:*

*Вычисление относительной молекулярной массы вещества по его формуле.*

*Вычисление массы определенного количества вещества и количества вещества, содержащегося в определенной массе.*

*Вычисление массовых долей элементов в сложном веществе по его формуле.*

*Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов.*

*Вычисление относительных плотностей газообразных веществ.*

*Вычисление объема определенного количества, массы, занимающей определенный объем, и объема определенной массы газообразного вещества при нормальных условиях.*

*Теория:* Растворимость веществ. Коэффициент растворимости. Содержание растворенного вещества в растворе. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Молярная концентрация (молярность). Моляльная концентрация (моляльность).

*Нахождение коэффициента растворимости соли при разных условиях.*

*Вычисление массовой доли растворенного вещества, массы (объема) раствора, массы (объема) растворителя.*

*Приготовление растворов разной концентрации (моделирование).*

##### **4.2. Расчеты по уравнениям химических реакций**

*Теория:* Количество вещества и масса реагентов (продуктов). Избыток (недостаток) реагентов. Объем газообразных реагентов (продуктов). Практический выход продуктов. Массовая доля вещества в смеси. Степень чистоты вещества.

*Практика:*

*Вычисление массы продукта (либо реагента) реакции по известной массе одного из вступивших в реакцию веществ (либо продукта).*

*Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.*

*Вычисление объема газа, необходимого для реакции или выделившегося в ходе реакции.*

*Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного.*

*Вычисление массовой доли вещества в исходной смеси.*

*Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примеси.*

*Теория:* Электролитическая диссоциация. Слабые, сильные электролиты.

*Практика:*

*Составление уравнений диссоциации электролитов.*

*Определение pH раствора.*

*Теория:* Обменные реакции в растворах электролитов.

*Практика:*

*Составление уравнений в ионно-молекулярной форме.*

*Теория:* Гидролиз солей.

*Практика:*

*Составление уравнений гидролиза в ионно-молекулярной форме.*

*Определение реакции водного раствора.*

*Теория:* Степень окисления элемента. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислитель и восстановитель. Реакции межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции диспропорционирования. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.

Окислители: типичные неметаллы в свободном состоянии, галогены, кислород, кислородсодержащие кислоты и их соли, перманганат калия, хромат и дихромат калия, ионы металлов в высшей степени окисления.

Восстановители: элементарные вещества, анионы бескислородных кислот, гидриды щелочных и щелочноземельных металлов, металлы в низшей степени окисления.

Окислительно-восстановительная двойственность.

*Практика:*

*Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.*

*Теория:* Электрохимический процесс электролиз. Электролиз раствора. Электролиз расплава. Электроды: анод, катод.

*Практика:*

*Составление уравнений электролиза растворов и расплавов.*

*Демонстрация электролиза*

## **5. Виртуальная химическая лаборатория**

Разбор химических опытов на основе видеоматериалов из Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, 100+ экспериментов по химии, Учебные видеоматериалы химического факультета МГУ

## **6. Моделирование решений экспериментальных задач**

*Теория:* Качественные задачи, их разновидности. Органолептические свойства, идентификация по цвету и запаху, аналитические качественные определения. Агрегатное состояние. Ключевое химическое свойство. Расчет как ключевой фактор в решении качественных задач. Уникальные физические свойства.

*Практика:*

*Моделирование процесса решения экспериментальных задач.*

**Подведение итогов. Химический турнир.**

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Реализация программы позволяет достичь следующих результатов:

- Устойчивый интерес к предмету.
- Усвоение ряда идей, стилей деятельности, стратегий мышления (логического и творческого).
- Умение использовать универсальные и альтернативные алгоритмы для решения химических задач.
- Умение работать с источниками информации (справочники, научная литература, Интернет-ресурсы).
- Навыки научного общения работы в группе, команде.
- Расширение мировоззрения, проявление познавательной активности.

Освоение данной программы позволит обучающимся достичь глубокого понимания предмета на основе современных теоретических представлений, а также получить навыки решения химических задач и заданий разных типов.

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютер с выходом в Интернет, мультимедиа, принтер, сканер.

### Информационное обеспечение

Сайт Основы химии. Интернет-учебник <http://www.hemi.nsu.ru/>

Сайт фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии: <http://www.chem.msu.ru>. Здесь собрана информация обо всех химических олимпиадах.

Сайт Всероссийской олимпиады школьников: <http://rusolimp.ru>. Данный портал объединяет всероссийские олимпиады по всем предметам.

Химия: <http://chem.rusolymp.ru>. Эти Интернет-ресурсы являются, в первую очередь, информационными, т.е. они предоставляют актуальную информацию о текущих событиях. С другой стороны, они же являются и ценными творческими базами заданий – на них собраны олимпиады за много лет.

Задачи всероссийской олимпиады по химии федерального окружного и заключительного этапов. Интернет. <http://chem.rusolymp.ru>; [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru).

### Кадровое обеспечение

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, в качестве которых привлекаются преподаватели и аспиранты Вологодского государственного университета, учителя химии..

## ФОРМЫ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Обучающиеся должны применять разные стили деятельности и стратегии мышления; знать универсальные и альтернативные алгоритмы решения задач и уметь применять их при решении химических задач, заданий, тестов. Проверкой результативности обучения может быть выполнение творческих заданий, олимпиада, турнир. При этом успешность обучения определяется не местом, занятым на олимпиаде или в конкурсе, а уровнем личностного развития при изучении динамики достижений.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Мониторинг результативности обучения

Ожидаемый результат	Параметры	Критерии	Методы отслеживания
Умение принимать неочевидные решения, видеть нестандартные ходы при выполнении заданий	Изобретение способов решение проблем по красоте превосходящих общепринятые	Статистика и красота, оригинальность таких решений	Анализ разрозненной информации
	Успешность выступлений на соревнованиях	Количество побед на соревнованиях	Анализ результатов соревнований
Умение эффективно работать над поставленной проблемой в коллективе.	Соотношение коллективного и индивидуальных результатов	Наличие и адекватность распределения ролей в коллективе в ходе совместного решения проблем	Наблюдение Беседа Эксперимент
		Сравнение коллективного и суммы личных результатов	
	Изменения круга общения ребенка	Рост количества друзей среди членов объединения Исчезновение барьеров общения по разным	Социометрия Анкетирование Наблюдение Эксперимент

		признакам	
Устойчивый интерес к предмету	Место учебного предмета в жизни ребенка	Длительность и частота (интенсивность) занятий «в свое удовольствие»	Беседа с родителями Наблюдение
	Обращение к педагогу по вопросам содержания	Количество обращений Характер вопросов и сообщений, глубина заинтересованности	Статистика (беседы при личной встрече, по телефону, e-mail)
Способность самостоятельно изучать материал	Наличие умения самостоятельно изучать трудные или значительные по объему темы	Степень самостоятельности (участие педагога)	Самоанализ Беседа
		Качество усвоения	Проверка работ
Умение планировать свою деятельность	Развитие навыков планирования	Количество усвоенных компонент (построение сложных планов, учет взаимосвязей при «распараллеливании работы»)	Наблюдение Эксперимент Беседа с родителями
	Умение распределять нагрузку по времени	Степень равномерности распределения нагрузки	
Способность к самоконтролю	Умение контролировать ход выполнения работ, требующих длительного времени	Эффективность и результативность контроля	Наблюдение Эксперимент Беседа с родителями
Умение решать задачи по химии разных типов и видов	Успешность ученика	Уровень сложности задач	Статистика, рейтинг
		Количество задач в год	
		Красота идей	
Успешное выступление на соревнованиях	Рост успехов (каждого в отдельности) и статистика по учебной группе	Сравнение уровня соревнований, набранных баллов, дипломов, мест	Анализ результатов соревнований
Усвоение содержания программы	Глубина усвоения знаний	% материала, который ученик запомнил	Эксперимент (проверочная работа) Беседа
	Широта применения знаний	Количество и значимость параметров задачи, при изменении которых школьник умеет ее решать	Эксперимент (проверочная работа) Беседа
Наличие определенной культуры при решении задач	Умение понятно излагать свои мысли как устно, так и письменно	Отсутствие неверно понятых рассуждений	Сравнение результатов
			Наблюдение
	Отсутствие логических ошибок в рассуждениях	Расширение набора схем рассуждений, выполняемых без логических ошибок	Проверка письменных работ
			Наблюдение
			Беседа
			Проверка письменных работ
Умение алгоритмизировать процесс поиска решения	Увеличение числа известных алгоритмов поиска решения	Наблюдение	
		Беседа	
		Проверка письменных работ	
	Результативность применения алгоритмов поиска решения	Наблюдение	
		Беседа	
		Проверка письменных работ	

### Система проверки уровня освоения программы включает:

Выполнение Творческих заданий

Защита опыта

Защита экспериментальной задачи

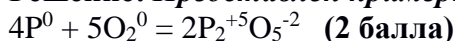
Участие в химическом турнире

Участие в соревнованиях по химии разного уровня является проверкой не только полученных теоретических знаний, но и их практического осмысления.

### Примерные образцы заданий (Химический турнир) индивидуальный этап

1. Предложите уравнение реакции, в которой элемент VI группы понижает свою степень окисления, а элемент V группы – повышает. Обозначьте переход электронов и окислительно-восстановительные процессы. (4 балла)

**Решение:** *Представлен примерный вариант.*



в-ль ок-ль

ок-е в-е (1 балл)

2. Какой металл со степенью окисления +2 образует нитрат, содержащий 0,1892 массовых долей азота? (4 балла)

**Решение:**



$$w(N) = Ar(N) \cdot 2 / Ar(Me) + Ar(N) \cdot 2 + Ar(O) \cdot 6 \quad (1 \text{ балл})$$

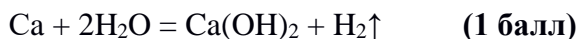
$$0,1892 = 14 \cdot 2 / Ar(Me) + 14 \cdot 2 + 16 \cdot 6 \quad (1 \text{ балл})$$

$$Ar(Me) = 24$$



3. Кусочек кальция массой A г поместили в ёмкость с водой массой B г. По какой формуле будет вычисляться массовая доля гидроксида в полученном растворе? (6 баллов)

**Решение:**



$$n(Ca) = n(Ca(OH)_2) = n(H_2) = A/40 \text{ (моль)} \quad (1 \text{ балл})$$

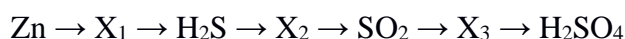
$$m(Ca(OH)_2) = A/40 \cdot 74 \text{ г/моль} = 1,85A \text{ (г)} \quad (1 \text{ балл})$$

$$m(H_2) = A/40 \cdot 2 \text{ г/моль} = 0,05A \text{ (г)} \quad (1 \text{ балл})$$

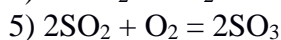
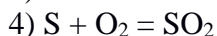
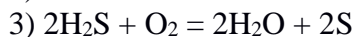
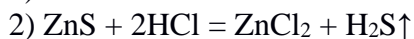
$$m_{\text{раствора}} = m(Ca) + m(H_2O) - m(H_2) = A + B - 0,05A = 0,95A + B \text{ (г)} \quad (1 \text{ балл})$$

$$w(Ca(OH)_2) = m(Ca(OH)_2) / m_{\text{раствора}} = 1,85A / 0,95A + B \quad (1 \text{ балл})$$

4. Осуществите цепочку превращений: (6 баллов)



**Решение:** *За каждое уравнение – 1 балл. Указанные в решении реакции являются примерными. Если реакция не уравнена, то вычитается 0,3 балла.*





5. Вещество состава  $\text{A}_x\text{B}_y$  состоит из следующих частиц:  $\text{A}^{y+}$  (образовано 13 протонами, 14 нейтронами и 10 электронами) и  $\text{B}^{x-}$  (35 протонов, 45 нейтронов и 36 электронов).

1) Определите заряд указанных частиц. Установите формулу неизвестного вещества и приведите его название.

2) Укажите вид связи между частицами  $\text{A}^{y+}$  и  $\text{B}^{x-}$  и тип кристаллической решетки в соединении  $\text{A}_x\text{B}_y$ .

3) К какому классу неорганических соединений относится вещество  $\text{A}_x\text{B}_y$ ? Приведите примеры трех реакций с участием данного соединения, характеризующие химические свойства веществ указанного класса. (7 баллов)

**Решение:**

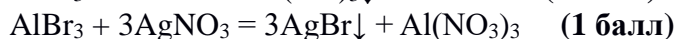
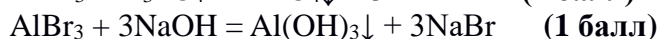
1)  $\text{A}^{y+}$ :  $13(+1) + 10(-1) = +3$  ( $\text{Al}^{3+}$ ) (1 балл)

$\text{B}^{x-}$ :  $35(+1) + 36(-1) = -1$  ( $\text{Br}^-$ ) (1 балл)

$\text{AlBr}_3$  – бромид алюминия (1 балл)

2) Связь ионная, кристаллическая решетка ионная. (1 балл)

3) *Примерные реакции:*  $\text{AlBr}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{AlPO}_4\downarrow + 3\text{HBr}$  (1 балл)



**Максимально за индивидуальный этап младшей группы – 27 баллов.**

### Командный этап

1. Лаборант приготовил для опытов три пробирки с веществами: вода, гидроксид натрия, серная кислота. Но потом забыл, в какой пробирке какое вещество находится, и решил определить это с помощью фенолфталеина. Как лаборант смог распознать эти вещества, используя только один указанный индикатор? (3 балла)

**Решение:**

Если добавить фенолфталеин к указанным веществам, то раствор гидроксида натрия окрасится в малиновый цвет. (1 балл)

Далее к этому окрашенному раствору приливаем вещества из других двух пробирок:

- если это вода, то малиновая окраска раствора не изменится;

- если это серная кислота, то происходит обесцвечивание раствора ( $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  – реакция нейтрализации). (2 балла)

2. В вашем распоряжении имеются кусочек натрия и вода, а также любое лабораторное оборудование. С помощью них, необходимо получить 5 новых веществ, не используя никаких других реагентов. Ответ представьте в виде последовательности уравнений химических реакций. (4 балла)

**Решение:**





3. Два ученика решили провести небольшое исследование: они взяли по одному резиновому шарик одинаковой массы и надули их до одинакового объема. Павел наполнял свой шарик воздухом с помощью компрессора, а Иван – выдыхаемым воздухом из лёгких. У кого из мальчиков надутый шарик будет тяжелее и быстрее упадет на пол? Используя таблицу, подтвердите ответ расчетами: **(5 баллов)**

Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха		
Компоненты	Вдыхаемый воздух %	Выдыхаемый воздух %
N <sub>2</sub>	72,62	74,9
O <sub>2</sub>	20,85	15,3
CO <sub>2</sub>	0,03	3,6
H <sub>2</sub> O	0,5	6,2

**Решение:**

$$M_{\text{средняя}}(\text{возд.}) = M(\text{N}_2) \cdot \varphi\%(\text{N}_2) + M(\text{O}_2) \cdot \varphi\%(\text{O}_2) + M(\text{CO}_2) \cdot \varphi\%(\text{CO}_2) + M(\text{H}_2\text{O}) \cdot \varphi\%(\text{H}_2\text{O}) / 100\% =$$

$$= 28 \cdot 72,62 + 32 \cdot 20,85 + 44 \cdot 0,03 + 18 \cdot 0,5 / 100\% = 27,1 \text{ (г/моль)} \quad \text{(2 балла)}$$

$$M_{\text{средняя}}(\text{выдыхаемого возд.}) = 28 \cdot 74,9 + 32 \cdot 15,3 + 44 \cdot 3,6 + 18 \cdot 6,2 / 100\% = 28,57 \text{ (г/моль)}$$

**(2 балла)**

У Ивана шарик окажется тяжелее, так как средняя молярная масса выдыхаемого воздуха тяжелее, чем атмосферного. **(1 балл)**

4. Неизвестный металл массой 5,48 г поместили в сосуд, содержащий кислород объемом 2,24 л (н.у.), и подожгли. В результате объем газа в сосуде уменьшился на 20%. Определите, какой металл использовали. **(6 баллов)**

**Решение:**



$$V_{\text{исп.}}(\text{O}_2) = 2,24 \cdot 20\% / 100\% = 0,448 \text{ л} \quad \text{(1 балл)}$$

$$n_{\text{исп.}}(\text{O}_2) = 0,448 : 22,4 = 0,02 \text{ моль} \quad \text{(0,5 балла)}$$

$$n(\text{Me}) = 0,02 \cdot x / 0,5y = 0,04x/y \text{ (моль)} \quad \text{(1 балл)}$$

$$M(\text{Me}) = 5,48 : 0,04x/y = 137y/x \text{ (г/моль)} \quad \text{(1 балл)}$$

$$\text{Если } x = 1, y = 1, \text{ то } M(\text{Me}) = 137 \text{ г/моль (Me - барий)} \quad \text{(0,5 балла)}$$

5. Предложите способ определения массовых долей компонентов в смеси, состоящей из железа, поваренной соли, порошка серы и речного песка. Опишите предлагаемую последовательность действий и приведите расчетные формулы. **(6 баллов)**

**Решение:**

1) Взвесить исходную смесь. **(0,5 балла)**

2) Магнитом отделить железо и ещё раз взвесить смесь или железные опилки:  $w(\text{Fe}) = m(\text{Fe})/m(\text{смеси}) \cdot 100\%$ .

**(1 балл)**

3) Оставшуюся смесь соли, серы и песка поместить в воду. **(1 балл)**

4) Серу отделить флотацией (собрать с поверхности воды), подсушить и взвесить:  $w(\text{S}) = m(\text{S})/m(\text{смеси}) \cdot 100\%$ .

**(1 балл)**

5) Речной песок отделить фильтрованием (или отстаиванием и декантацией) и после высушивания взвесить:  $w(\text{песка}) = m(\text{песка})/m(\text{смеси}) \cdot 100\%$ . **(1 балл)**

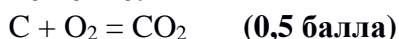
6) Оставшийся раствор выпарить и полученное твёрдое вещество (соль) взвесить:  $w(\text{соли}) = m(\text{соли})/m(\text{смеси}) \cdot 100\%$ . **(1 балл)**

7) Провести проверку:  $w(\text{Fe}) + w(\text{S}) + w(\text{песка}) + w(\text{соли}) = 100\%$ . **(0,5 балла)**

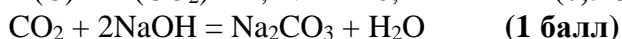
6. При обжиге графита массой 2,4 г выделился газ, который пропустили через 42,86 мл 40%-ного раствора гидроксида натрия (плотностью 1,4 г/мл). Определите массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

**(7 баллов)**

**Решение:**



$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 2,4 : 12 = 0,2 \text{ моль} \quad \text{(0,5 балла)}$$



$$n(\text{NaOH}) = 42,86 \text{ мл} \cdot 1,4 \text{ г/мл} \cdot 0,4 / 40 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ моль} \quad \text{(1,5 балла)}$$

По реакции  $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{CO}_2) = 0,4$  моль, значит, NaOH реагирует не полностью и в растворе останется 0,2 моль гидроксида. **(1 балл)**

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,2 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 21,2 \text{ г} \quad \text{(0,5 балла)}$$

$$m_{\text{оставшегося}}(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 8 \text{ г} \quad \text{(0,5 балла)}$$

$$m(\text{раствора}) = m(\text{CO}_2) + m(\text{р-ра NaOH}) = 44 \cdot 0,2 + 42,86 \cdot 1,4 = 68,8 \text{ г} \quad \text{(0,5 балла)}$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 21,2 / 68,8 \cdot 100\% = 30,81\% \quad \text{(0,5 балла)}$$

$$w(\text{NaOH}) = 8 / 68,8 \cdot 100\% = 11,63\% \quad \text{(0,5 балла)}$$

**Максимально за командный этап младшей группы – 31 балл.**

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Ум есть не что иное, как хорошо организованная система знаний.

*К. Д. Ушинский*

Методической основой курса является монография Ахметов, М.А. Индивидуально ориентированное обучение химии в общеобразовательной школе [Текст]: монография / М.А. Ахметов. – Ульяновск: УИПКПРО, 2009. – 260 с. - ISBN 978-5-7432-0671-1.

При реализации программы осуществляется индивидуально ориентированное обучение основанное на применении нескольких идей.

- При обучении используются знания психологии ребенка, его особенностей.
- Обучающиеся обучаются использованию основных инструментов познания (знание всех возможностей).
- Обучающимся демонстрируются разные стратегии решения химических задач.

Индивидуально ориентированное обучение химии, которое построено на учете индивидуальных особенностей репрезентации информации. Основываясь на современных представлениях о полимодельности научного знания, взаимосвязи, взаимоподдержки и взаимодополнения различных – рационального и художественного – стилей, программа предлагает усилить художественную, метафорическую сторону обучения химии, при этом речь не идет об отрицании рациональности, логики, алгоритмов, системного подхода. Речь идёт о выборе пути к достижению целей обучения, обретению знаний, рациональности мышления, умения логически мыслить, использовать алгоритмы, иметь способность к системному мышлению. Путь для достижения поставленных целей может быть для каждого индивидуальным. В упрощенной дихотомической форме он может быть выражен следующим образом – «от эмоционального к рациональному» или «от рационального к

эмоциональному».

Обратим внимание, что успешное решение творческих задач связано с согласованной работой и правого, и левого полушарий. На первом этапе мыслительной работы необходимо транслировать текст, перевести его во внутренний план, во внутреннее представление, обычно в картинку. В зависимости от объема задачи таких картинок, относящихся к задаче, может быть несколько. Решать задачу совершенно не обязательно в хронологической последовательности описанных действий. Можно начинать с начала, можно – с середины, а можно – и с конца, цель – определить, восстановить недостающие в задаче элементы. Сравним это с неравномерным проявлением фотографии. Сначала видны лишь отдельные участки, по мере их проявления картина становится все более четкой. Затем проявленных участков уже становится столько, что вполне можно догадаться о том, какие изображения и фрагменты имеются в непроявленных местах. Это примерное описание творческого процесса. Так формируется структурное поле задачи, это может быть рисунок или таблица, в которых восстанавливаются недостающие фрагменты, позволяющие получить общую картину. Существует два способа поиска недостающих фрагментов в поле задачи: это может быть рациональный или ассоциативный поиск. Результатом такого поиска является метод решения задачи, который, как правило, берется из готового набора, уже имеющегося в сознании обучающегося, включается левое полушарие по реализации стандартной методики решения.

Обучение эффективным стратегиям улучшит результаты всех обучающихся. Обучение включает в себя желание освоить новую стратегию, присоединение и ведение к лучшим стратегиям или путям использования своего мозга для решения учебной задачи.

Варианты используемых стратегий мышления при решении химических задач

1. Визуальное моделирование условия задачи.
2. Учебные метафоры (анalogии) для разъяснения.
3. Решение через количество вещества.
4. Решение через метод пропорций.
5. Решение задач в стратегии «выдвижения гипотез».
6. Решение задач, основанное на законе постоянства состава (на свойствах химической формулы и химического уравнения).
7. Использование «правила креста» или горизонтальной, вертикальной и диагональной зависимости.
8. Способ решения через составление таблиц (структурная стратегия).

Раздел программы «Виртуальная лаборатория» реализуется на основе видеоматериалов из Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, 100+ экспериментов по химии, Учебные видеоматериалы химического факультета МГУ, других качественных образовательных сайтов.

Для разработки проектов используется образовательно-методический комплекс «Проектно-исследовательская деятельность»

#### **Терминологический словарь**

*Визуализация* – мыслительный процесс, направленный на перевод внешней визуальной, аудиальной, кинестетической информации во внутренние визуальные образы. Внутренняя визуальная модель не является полной аналогией внешнего, она отражает лишь наиболее существенные детали, отличается динамичностью, позволяет выполнять мысленные визуальные преобразования, операции.

*Информационное (коммуникационное) общество* – новая социальная среда, характеризующаяся множеством источников информации, постоянным увеличением объема информации, со все увеличивавшимся многообразием доступных, особенно медиа источников информации – телевидения, Интернета, радио.

*Метафора учебная* – эмоционально насыщенная аналогия, направленная на передачу ключевой мысли, ведущей идеи трудного для понимания учебного содержания.

*Многосенсорное представление информации* – представление информации через все сенсорные каналы (визуальный, аудиальный, кинестетический) с эмоциональным регулированием в зависимости от характеристик учебной группы и учебной ситуации.

*Модальность* (англ. modality) — термин, означающий в литературе по психологии и физиологии принадлежность к определенной сенсорной системе (анализатору) и использующийся для обозначения, характеристики или классификации ощущений, сигналов, стимулов, информации. (Мещеряков).

*Индивидуально ориентированное обучение химии* – обучение, построенное на учете индивидуальных характеристик восприятия обучающимся задействованных в процессе мышления репрезентативных систем. Рассматривает процесс обучения с позиции гармонизации деятельности репрезентативных систем, предполагающей трансляцию информации в расчете на различные каналы восприятия, развитие способности к переводу информации из одной формы в другую (например, из аудиальной в визуальную), а также выполнение сложных мыслительных действий через новую, более эффективную последовательность внутренней репрезентации информации.

*Суть индивидуально ориентированного обучения химии* состоит в стремлении к созданию целостного представления об изучаемом предмете через интеграцию аудиальных, визуальных, чувственных образов (эмоциональных и рациональных).

*Репрезентативные системы* – аудиальные, визуальные или кинестетические системы получения, переработки и трансляции информации человеком.

*Стиль мышления* – способ мышления, осуществляемого в какой-то одной репрезентативной системе, либо в аудиальной (звуками), либо в визуальной (картинками), либо в кинестетической (мышечными ощущениями).

*Стиль обучения* – обучение, в котором информация преимущественно транслируется в расчете на одну из репрезентативную систем (аудиальную, визуальную, кинестетическую), рациональное либо эмоциональное восприятие.

*Стратегия мышления* – последовательность выполнения мыслительных операций, извлечения мыслительных стилей при решении достаточно сложной задачи.

*Техники присоединения* – поведенческие или мыслительные приемы, направленные на достижение синхронности в мыслях и чувствах – ситуации психологического резонанса, раппорта.

*Трансляция учебной информации* – способ передачи учебной информации (аудиальный, визуальный, кинестетический, эмоциональный или неэмоциональный). Трансляция может идти через один канал, либо параллельно через два или три.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Большой энциклопедический словарь. М.: Большая российская энциклопедия, 1998;
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Уч. Пособие. 2002 год. 244 стр.
3. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. Под ред. А.И.Ермакова.М.: ИнтегралПресс, 2000;
4. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. М.: МцнМо, 2007;
5. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии: Учеб.пособие для студентов пед. Ин-тов по биол. И хим. Спец. – М.: Просвещение, 1989.
6. Зубович Е.Н., Асадник В.Н. Решение задач повышенной сложности. Книжный Дом. Минск. 2004.
7. Ким Е.П., Пак Е.П. Сборник упражнений и задач по общей химии (для обучающихся специализированных классов с углубленным изучением химии и абитуриентов). СГМУ. Саратов. 1998.
8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. Т.1. М. 1 Федеративная книготорговая компания. 1998. С. 233.

9. Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. М. Экзамен. 2001.
10. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств. Книга для учителя. 1987 год. 81 стр
11. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 2003;
12. Середа И.П. Конкурсные задачи по химии. Поступающим в вузы. Киев. Вища школа. 1984
13. Шрайдер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. в 2-х т. М.: Мир, 2004;

#### **Дополнительная литература**

1. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. в 2-х т. М.: Мир, 1982;
2. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М.: Мир, 1969;
3. Леенсон И.А. Почему и как идут химические реакции. М.: Мир, 1995;
4. Неорганическая химия. в 4-х т. Под ред. Ю.Д.Третьякова. М.: Академия, 2004–2007;
5. Полинг Л. Общая химия. М.: Мир, 1974;
6. Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. М.: Мир, 2002;
7. Реми Г. Курс неорганической химии. в 2-х т. Пер. с нем. Под ред. А.В. Новоселовой. М.: Иностран. Лит., 1963;
8. Фримантл М. Химия в действии. М.: Мир, 1991;
9. Хаусткрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. в 2-х т. Пер. с англ. М.: Мир, 2002;
10. Энциклопедия химических элементов. Под ред. А.М.Смолеговского. М.: Дрофа, 2000;
11. Эткинс П. Кванты. Справочник концепций. М.: Наука, 1977; Химия:

#### **ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ**

1. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебное пособие для вузов/Под ред. В. А. Рабиновича и Х. М. Рубиной. При участии Т. Е. Алексеевой, Н. Б. Платуновой, В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной, Т. Е. Хрипуновой. — М.: Интеграл-Пресс, 2005.
2. Глинка Н. Л. Общая химия. Л.: Химия, 1988.
3. Дирексон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии: В 2-х томах. Пер. с англ. М. Мир. 1982.
4. Дорофеев М.В., Лесов М.Б. Математика на уроках химии //Химия в школе. 1999. № 6. С. 50-55.
5. Ерохин Ю.М. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом): Учеб. пособие для студ. Сред. Проф. Учеб. Заведений / Ю.М. Ерохин, В. И. Фролов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
6. Ерыгин Д.П., Грабовый А.К. Задачи и примеры по химии с межпредметным содержанием (спецпредметы). Учебное пособие для СПТУ. М. Высшая школа. 1989.
7. Задачи всероссийских олимпиад по химии. Под ред. Акад. РАН, проф. В.В.Лунина. М.: Экзамен, 2004, 480 с.;
8. Кушнарев А.А. Учимся решать задачи по химии //Химия в школе. 1994. № 2. С. 44-53, 1995. № 2. С. 51-57.
9. Лебедева М. И., Анкудимова И. А. Сборник задач и упражнений по химии с решением типовых и усложненных задач: Практикум. Москва: «Изд-во Машиностроение-1», 2002. 166 с.
10. Лидин Р.А. и др. Химия 10-11 кл.: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, Е.Е. Якимова, Н.А. Вотинова; Под ред. Проф. Р.А. Лидина. – М.: Дрофа, 1999.
11. Медведев Ю.Н. Знаете ли вы газовые законы //Химия в школе. 1998. № 6. С. 61-63.
12. Мушкало Н. Н., Брайко В. И. Олимпиадные задачи по химии: Пособие для учителей.— Изд. 2-е, перераб.—К.: Радянська школа, 1979
13. Подабаев Н.И. Электролиз. Пособие для учителей. М. Просвещение. 1986.

14. ред. Проф. Н.Е.Кузьменко и проф. В.И.теренина. М.: Изд-воМГУ, 2008,
15. Сборник конкурсных задач по химии с решениями /Под ред. М.А. Володиной. М. Изд-во Моск. Ун-та. 1983.
16. Свешникова Г.В. Основы химии в расчетах. СПб. Химиздат. 2002.
17. Свитанько И.В. Нестандартные задачи по химии. М: МИРОС. 1995.
18. Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач.– М., Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова; – М., Высший химический колледж РАН;– М., Издательство физико-математической литературы (ФИЗМАТЛИТ) 2012. 253с.
19. Суворов А.В., Карцова А.А, Потехин А.А. и др. Оригинальные задачи по химии с решениями. СПб. Химия. 1998.
20. Тюльков А.И. Трудная задача? Начнем по порядку...//Химия в школе. 2000. № 3. С. 56-60, 2005. № 2. С. 51-55.
21. Хрусталеv А.Ф. Химические теоремы //Химия в школе. 1998. № 7. С. 30-31.
22. Шишкин Е.А. Использование методов математики и физики при решении химических задач. Химия в школе. 1983. № 1. С. 44-46.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Название программы **Дополнительная общеразвивающая программа «Химия с нуля»**

ФИО педагога **Кочешкова Лариса Осиповна**

Учебный год \_\_\_\_\_

Продолжительность обучения **9 месяцев**

Количество часов в год **72**

Количество учебных недель **36**

Количество часов в неделю **2**

Группы \_\_\_\_\_

Расписание занятий \_\_\_\_\_

Праздничные дни

1,2,3,4,5,6,7,8,9 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 4 ноября

Промежуточный контроль декабрь

Итоговый контроль май

Дата	№ п/п	Раздел, тема	Всего часов	Теория	Практика
		<b>Введение.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	1	Входная диагностика затруднений. Математика, физика, информационные технологии в химии. Стили деятельности. Стратегии мышления.	2	1	1
		<b>1.Таблица растворимости – инструмент познания.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
	2	Классификация неорганических веществ. Структура таблицы растворимости. Свойства веществ разных классов. Лекция	2	2	
	3	Составление химических формул альтернативными способами. Составление уравнений реакций. Решение заданий разных видов (цепочки, тестовые, с длинным решением).Интеллектуальная игра	6		6

		<b>2. Периодическая система химических элементов – инструмент познания</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
4		Строение атома. Массовое число. Изотопы. Электронная структура атомов. Графическая схема электронного строения атомов Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Занятие-исследование	4	1	3
5		<i>Определение числа элементарных частиц в ядре. Составление электронных, графических схем строения атомов. Сравнение электронных конфигураций атомов. Прогнозирование свойств элементов по строению атомов. Деловая игра</i>	4		4
6		Структура периодической системы Д.И.Менделеева. Изменение свойств химических элементов по горизонтали, вертикали, диагонали. Определение валентных возможностей атомов элементов Прогностические возможности периодической системы. <i>Прогнозирование и сравнение свойств химических элементов и простых веществ по положению в периодической системе. Занятие-исследование</i>	4	2	2
7		Типы химической связи. Способы образования ковалентной связи. <i>Влияние связей на физические свойства и агрегатное состояние веществ. Составление электронных и графических схем образования химической связи Составление молекулярных, структурных, электронных формул химических веществ. Мозговой штурм</i>	4	1	3
		<b>3.Электрохимический ряд напряжений металлов – инструмент познания</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
8		Свойства металлов главных и побочных подгрупп. Свойства бескислородных и кислородсодержащих кислот. Интеллектуальная игра	4	2	2
9		<i>Демонстрация опытов с металлами, кислотами Решение заданий разных видов (цепочки, тестовые, с длинным решением).</i>	4		4
		<b>4.Альтернативные алгоритмы решения химических задач и заданий</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
10		Количество вещества. Молярная масса.	2	1	1

		Массовая доля элемента. Относительная плотность газа. Объем газа. Молярный объем газа. <i>Решение задач. Мини-турнир</i>			
11		Растворимость, Растворы. Концентрация растворов. Задачи на растворы <i>Приготовление растворов разной концентрации (моделирование). Мини-турнир</i>	2	1	1
12,13		Количество вещества и масса реагентов (продуктов). Избыток (недостаток) реагентов. Объем газообразных реагентов (продуктов). Практический выход продуктов. Массовая доля вещества в смеси. Степень чистоты вещества. <i>Решение задач Мини-турнир</i>	4	1	3
14		<i>Теория:</i> Электролитическая диссоциация. Слабые, сильные электролиты. Обменные реакции в растворах электролитов. <i>Практика:</i> <i>Составление уравнений диссоциации электролитов.</i> <i>Определение pH раствора.</i> <i>Составление уравнений в ионно-молекулярной форме. Мини-турнир</i>	4	1	3
15		Гидролиз солей <i>Составление уравнений гидролиза в ионно-молекулярной форме.</i> <i>Определение реакции водного раствора.</i> <i>Занятие-дискуссия</i>	2	1	1
16		Окислительно-восстановительные реакции <i>Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Интеллектуальная игра</i>	2	1	1
		<b>5.Виртуальная химическая лаборатория</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
17,18		Разбор химических опытов на основе видеоматериалов из <u>Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов</u> , <u>100+ экспериментов по химии</u> , <u>Учебные видеоматериалы химического факультета МГУ</u>	8		8
		<b>6.Моделирование решений экспериментальных задач</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
19		Качественные задачи, их разновидности <i>Моделирование процесса решения экспериментальных задач.</i>		2	8
20		<b>Подведение итогов.</b> Химический турнир.	<b>4</b>		<b>4</b>
		Всего	<b>72</b>	<b>15</b>	<b>57</b>