

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №9» г. Печора

РАССМОТРЕНО

Школьным методическим советом

Протокол №1 от 31.08.2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
«СТО РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»**

Направленность программы: естественно-научная

Возраст учащихся: 15 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:  
учитель химии  
И.В. Колдакова

2023 год, г. Печора

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы «Сто расчетных задач по химии»

## 1.1. Пояснительная записка

Настоящая программа создана на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования, Распоряжения Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий учащихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия».

Программа составлена в соответствии с:

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

- Приложением к письму Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми»,

- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28,

- Приказом МОУ «СОШ №9» от 22.06.2022 № 281/2 «О создании и функционировании Центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на базе МОУ «СОШ № 9».

Программа данного курса имеет **естественно-научную направленность**. Решение задач – признанное средство развития логического мышления учащихся, которое легко сочетается с другими средствами и приёмами образования. Включение разных задач предусматривает перенос теоретического материала на практику и осуществляет контроль за его усвоением, а учащимся – самоконтроль, что воспитывает их самостоятельность в учебной работе. Решение задач должно способствовать целостному усвоению стандарта содержания образования и реализации поставленных целей.

***Актуальность***

Решение расчетных задач и выполнение различных упражнений является важным элементом изучения курса химии, поскольку позволяет лучше усвоить и систематизировать теоретический материал. Без практики решения задач знания учащихся бывают сильно формализованы, поэтому данному элементу обучения следует уделять особое внимание.

Прохождение курса даст возможность лучше и глубже изучить и понять многие химические процессы и закономерности, а так же даст возможность выработать элементарный навык в решении задач, чего очень часто не хватает на уроках при прохождении программы. При этом важно решать задачи и выполнять упражнения регулярно, по всем изучаемым темам.

На занятиях учащиеся решают различные по содержанию и типам теоретические, расчетные и комплексные химические задачи. Курс включает решение, как типовых расчетных задач, так и задач, способствующих формированию определенных навыков и умений, с элементами качественного анализа, творческих и повышенного уровня сложности задач, а также оригинальных задач с нестандартным содержанием. Они сгруппированы в порядке возрастания уровня сложности, от простых задач до задач повышенного уровня сложности и олимпиадных. Один из разделов посвящен решению экспериментальных задач. Завершается курс разделом «комбинированные задачи», решение которых позволяет глубже усвоить и применить на практике генетическую связь между различными классами соединений. Данный курс позволит учащимся не только познакомиться с различными способами и приемами решения задач, но и приобрести дополнительные знания о веществах.

Широко используется интегративный подход к составлению заданий. Это поможет школьникам глубже и шире понять химическую сущность явлений, правильно оценить значение веществ в природе и жизни человека.

**Адресат программы:** данная программа рассчитана на учащихся 9-11 классов, проявляющих интерес к химии и выбирающих предмет для сдачи государственной аттестации.

**Срок освоения программы:** на изучение программы «Сто расчетных задач по химии» предусмотрено 34 занятия по 40 минут, по 1 занятию в неделю. Срок реализации – 1 учебный год.

**Формы организации образовательного процесса:** групповые теоретические и практические развивающие занятия, индивидуальные консультации.

**Виды занятий:** фронтальный разбор способов решения новых типов задач; групповое и индивидуальное самостоятельное решение задач; коллективное обсуждение решения наиболее сложных и нестандартных задач, решение расчетно-практических задач, решение экспериментальных задач по распознаванию веществ.

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель программы:** способствовать развитию и совершенствованию у учащихся знаний и умений, необходимых: для решения различных типов задач по химии, для самостоятельного определения способа решения задач, который будет наиболее рациональным и логически последовательным.

### **Основные задачи:**

1. Систематизировать теоретический материал.
2. Отработать навыки решения задач (по формулам и по уравнениям реакций).
3. Отработать навыки написания уравнений химических реакций, характеризующие свойства веществ.
4. Развивать умения применять теоретические знания при решении расчетных и качественных задач.
5. Создать учащимся условия для подготовки к ЕГЭ по химии, для поступления в высшие учебные заведения.

## 1.3. Содержание программы

### **Учебно-тематический план**

№ п/п	Название раздела	Количество занятий		
		теория	практика	всего
1.	Требования к расчётным задачам по химии.	2	-	2
2.	Расчетные задачи на вывод формул химических соединений.	-	4	4
3.	Расчетные задачи по уравнениям реакции.	-	18	18
4.	Экспериментальные задачи.	-	4	4
5.	Решение задач повышенной сложности.	-	6	6
	Итого:	2	32	34

### **Содержание**

Раздел №1: Требования к расчётным задачам по химии.

В этом разделе учащиеся получают элементарные сведения по химии, необходимые для решения задач, а также определённые требования к оформлению задач (правильная запись условия, решения с пояснениями, соблюдение размерности в расчётах, выписывание ответов и их округление). Решение задач любой сложности должно подчиняться главной цели – приобретению учащимися химических знаний и развитию логического мышления при изучении химических явлений. Для осуществления этой цели большое значение играет выбор методов решения. Метод решения и ход рассуждений должен способствовать

раскрытию сущности изучаемого явления. В данном курсе используются различные методы решения задач, учитываются знания, приобретённые, ребятами не только на химии, но и на уроках физики и математики.

Раздел №2: Расчетные задачи на вывод формул химических соединений.

Решение задач на:

- нахождение молекулярной формулы вещества по известной массовой доле элемента в веществе;
- нахождение молекулярной формулы вещества по известной массе или объему, выделившихся при горении продуктов;
- нахождение молекулярной формулы вещества по уравнению реакции с использованием общих формул классов органических веществ.

Раздел №3: Расчетные задачи по уравнениям реакции.

Решение задач:

- с использованием газовых законов;
- с использованием термодимического уравнения;
- когда один из реагентов дан в недостатке;
- на вычисление концентрации растворов;
- на вычисление выхода продукта реакции;
- на смеси веществ.

Раздел №4: Экспериментальные задачи.

Решение качественных задач на распознавание:

- катионов металлов и иона-водорода;
- анионов кислотных остатков и гидроксид-иона;
- органических веществ.

Раздел №5: Решение задач повышенной сложности.

Решение:

- олимпиадных задач;
- комбинированных задач.

***Календарный учебный график программы «СТО РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»***

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения
<b>Раздел №1: Требования к расчётным задачам по химии.</b>		
1	Основные физические и химические величины	
2	Определённые требования к оформлению задач	

<b>Раздел №2: Расчетные задачи на вывод формул химических соединений</b>		
3	Вывод формулы вещества по массовой доле элементов	
4	Вывод формулы вещества по массе и объему продуктов сгорания	
5	Вывод формулы вещества по массе и объему продуктов сгорания	
6	Вывод формулы вещества с использованием общих формул классов органических веществ	
<b>Раздел №3: Расчетные задачи по уравнениям реакции</b>		
7	Решение задач с использованием газового закона	
8	Расчеты по химическим уравнениям, когда одно из реагирующих веществ дано в избытке	
9	Расчеты по химическим уравнениям, когда одно из реагирующих веществ дано в избытке	
10	Расчеты по химическим уравнениям, когда одно из реагирующих веществ дано в избытке	
11	Расчеты процентной концентрации вещества в полученном растворе	
12	Расчеты молярной концентрации вещества в полученном растворе	
13	Задачи на смешивание растворов	
14	Задачи на смешивание растворов	
15	Определение массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
16	Определение массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
17	Расчет доли примесей в исходных веществах	
18	Решение задач, когда дана смесь реагирующих веществ, вступающих в реакцию	
19	Решение задач, когда дана смесь реагирующих веществ, вступающих в реакцию	
20	Решение задач, когда дана смесь реагирующих веществ, вступающих в реакцию	
21	Решение задач, когда дана смесь реагирующих веществ, вступающих в реакцию	
22	Решение задач по термохимическому уравнению	
23	Решение задач по термохимическому уравнению	
24	Решение задач по термохимическому уравнению	

<b>Раздел №4: Экспериментальные задачи</b>		
25	Решение экспериментальных задач на распознавание катионов металлов	
26	Решение экспериментальных задач на распознавание анионов кислотных остатков	
27	Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ	
28	Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ	
<b>Раздел №5: Решение задач повышенной сложности</b>		
29	Решение задач муниципального тура олимпиады школьников по химии	
30	Решение задач муниципального тура олимпиады школьников по химии	
31	Решение комбинированных задач по теме «Неметаллы»	
32	Решение комбинированных задач по теме «Неметаллы»	
33	Решение комбинированных задач по теме «Металлы»	
34	Решение комбинированных задач по теме «Металлы»	

#### **1.4. Планируемые результаты**

приобретаемые учащимися в процессе изучения программы:

***Метапредметные:***

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

#### ***Личностные:***

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной и учебно-исследовательской деятельности;
- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий;
- развитие готовности к решению творческих задач, умения находить адекватные способы поведения и взаимодействия с партнерами во время учебной деятельности.

#### ***Предметные:***

- формирование систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;
- осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;
- формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;



- приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;
- овладение приемами работы с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, формул, табличных данных, схем и др.);
- создание основы для формирования интереса к расширению и углублению химических знаний и выбора химии как профильного предмета при переходе на следующую ступень образования и в качестве сферы своей профессиональной деятельности.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной программы «Сто расчетных задач по химии»**

### **2.1. Условия реализации программы**

Для полноценной реализации программы необходимо:

#### ***материально-техническое обеспечение:***

- учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий оснащенная удобной мебелью – химическая лаборатория;
- оборудование центра «Точка роста»;
- оборудование и реактивы для проведения химического эксперимента;

#### ***аппаратные средства:***

- современный компьютер, обеспечивающий учащемуся мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук;
- устройства для презентации: проектор, экран;
- выход в глобальную сеть Интернет.

#### ***информационное обеспечение:***

- наличие интернет источников.

### **2.2. Формы контроля**

Для отслеживания норм и стандартов и фиксирования достижений используются следующие виды контроля:

- входной – для выявления уровня знаний и умений учащихся
- текущий – проводится в ходе изучения темы
- периодический (этапный) – после изучения крупных разделов

### **2.3. Оценочные материалы**

Мониторинг результатов обучения ребёнка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые)	Критерии	Степень выраженности	Возможное число	Методы диагностики
-----------------------------	----------	-------------------------	--------------------	-----------------------

параметры)		оцениваемого качества	баллов	
1. Теоретическая подготовка ребенка:				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	- <b>минимальный уровень</b> (ребенок овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой)	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		- <b>средний уровень</b> (объем усвоенных знаний составляет более ½)	5	
		- <b>максимальный уровень</b> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	10	
1.2. Владение специальной терминологией по тематике программы	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- <b>минимальный уровень</b> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины)	1	Собеседование
		- <b>средний уровень</b> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой)	5	
		- <b>максимальный уровень</b> (специальные термины употребляет)	10	

		осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
<b>2. Практическая подготовка ребенка:</b>				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- <b>минимальный уровень</b> (ребенок овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	1	Контрольное задание
		- <b>средний уровень</b> (объем усвоенных умений и навыков составляет более ½)	5	
		- <b>максимальный уровень</b> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)	10	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	- <b>минимальный уровень</b> умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	1	Контрольное задание
		- <b>средний уровень</b> (работает с оборудованием с помощью педагога)	5	

		- <b>максимальный уровень</b> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
2.3. Творческие навыки (творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте)	Креативность в выполнении заданий	- <b>начальный (элементарный) уровень</b> развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога)	1	Контрольное задание
		- <b>репродуктивный уровень</b> (выполняет в основном задания на основе образца)	5	
		- <b>творческий уровень</b> (выполняет практические задания с элементами творчества)	10	
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребенка:</b>				
<b>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</b>				
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельно в подборе и анализе литературе	- <b>минимальный уровень</b> умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с	1	Анализ исследовательской работы

		литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)		
		- <i>средний уровень</i> (работает с литературой с помощью педагога или родителей)	5	
		- <i>максимальный уровень</i> (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятель- ность в пользовании компьютерными источниками информации	- <i>минимальный уровень умений</i> – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследователь- ской работы
		- <i>средний уровень</i> – работает с 5 компьютерными источниками информации с помощью педагога	5	

		или родителей.		
		- <b>максимальный уровень</b> – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельно сть в учебно-исследовательской работе	- <b>минимальный уровень</b> умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		- <b>средний уровень</b> – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	

3.2. Учебно-коммуникативные умения:

3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи учащимся подготовленной информации	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	- <b>минимальный уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <b>средний уровень</b> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <b>максимальный</b>	10	

		<i>уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.		
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b>				
3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	- <i>минимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <i>средний уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <i>максимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	- <i>минимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <i>средний уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		- <i>максимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- <i>минимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		- <i>средний уровень</i> умений.	5	



		По аналогии с п.3.1.1.		
		- <i>максимальный уровень</i> умений. По аналогии с п.3.1.1.	10	

## 2.4. Список литературы

### *Литература, рекомендуемая для педагога:*

1. Кузнецова Н.Е. Задачник по химии для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений / Н.Е. Кузнецова, А.Н. Лёвкин. – М.: Вентана-Граф, 2007.- 144 с.
2. Лёвкин А.Н. Задачник по химии: 11 класс / А.Н. Лёвкин, Н.Е. Кузнецова. – М.: Вентана-Граф, 2012.- 240 с.
3. Хомченко, Г.П. Сборник задач по химии для поступающих в вузы / Г.П. Хомченко, И.Г. Хомченко. – М.: Издательство Новая Волна, 2002. - 278 с.
4. Хомченко, И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы / И.Г. Хомченко. – М.: Издательство Новая Волна, 1997. - 221 с.

### *Литература, рекомендуемая для учащихся:*

1. Рябов, М.А. Сборник задач, упражнений и тестов по химии: 10 класс: к учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия: 10 класс» / М.А. Рябов. – М.: Издательство «Экзамен», 2013. - 254 с.
2. Рябов, М.А. Сборник задач, упражнений и тестов по химии: 11 класс: к учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия: 11 класс» / М.А. Рябов. – М.: Издательство «Экзамен», 2013. - 222 с.

### *Интернет-источники:*

1. <http://litcey.ru/himiya/2184/index.html>
2. <http://www.fipi.ru/about/news/publikaciya-proektov-demoversiy-kim-ege-i-oge-2015-goda>
3. <https://chem-ege.sdangia.ru/>