
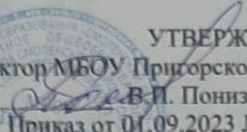
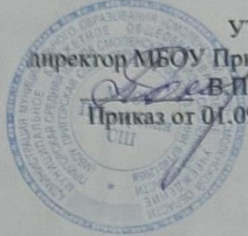


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРИГОРСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА СМОЛЕНСКОГО РАЙОНА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель Центра образования  
цифрового и гуманитарного профилей  
«Точка роста»  
 О.В. Жукова/

УТВЕРЖДАЮ  
директор МБОУ Пригорской СШ  
 В.П. Понизовцев  
Приказ от 01.09.2023 № 317  


**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Математика в химии»**

*Направленность программы: естественно-научная*

*Уровень программы: базовый*

**Возраст обучающихся: 15 - 16 лет**

**Группа: 9 класс**

**Срок реализации: 1 год**

**Составитель:**  
Звонкова Виктория Евгеньевна

с. Пригорское  
2023 год

## 1. Пояснительная записка

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – естественно-научная.

**Адресат:** учащиеся 15-16 лет

**Актуальность.** Решение задач – признанное средство развития логического мышления учащихся, которое легко сочетается с другими средствами и приёмами образования. На всех предметах естественнонаучного цикла большое значение отводится формированию этого умения. Однако проблема заключается в том, что большинство учащихся испытывают серьезные затруднения при использовании знаний, умений и навыков сформированных в других учебных дисциплинах. Выполнение разных химических расчетов предусматривает использование и перенос математического аппарата в практику их решения.

Содержание данного курса «Математика в химии» предусматривает, вооружение учащихся основными приемами решения химических задач на основе анализа базовых математических понятий и способов, способствует формированию умения применять и переносить имеющиеся знания и умения в новые предметные ситуации. Курс также содержит некоторый материал по углублению программного содержания химии 9 классов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика в химии» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями 2 июля 2021 г.;
2. Учебного плана Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» на 2023 – 2024 учебный год;
3. На основании Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";

**Цель** – создать условия для закрепления, систематизации, обобщения и углубления знаний учащихся по применению математических методов и подходов к решению химических задач.

### **Задачи:**

1. Установление межпредметных связей между курсами химии и математики;
2. Актуализация знаний по отдельным темам курса математики;
3. Систематизация математических методов и подходов к решению химических задач;
4. Формирование умения применять математический аппарат при решении химических задач;
5. Создание дополнительной теоретической и учебно-практической базы для решения различных типов задач в старших классах.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика в химии» поддерживает образовательный процесс в организациях, реализующих Концепцию развития дополнительного образования в условиях Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».**

**Новизна** программы состоит в личностно-ориентированном обучении. Роль учителя состоит в том, чтобы создать каждому обучающемуся все условия, для наиболее полного раскрытия и реализации его способностей. Создать такие ситуации с использованием различных методов обучения, при которых каждый обучающийся прилагает собственные творческие усилия и интеллектуальные способности при решении поставленных задач. Новизна программы в том, что с целью повышения эффективности образовательного процесса используются современные педагогические технологии: метод проектов, исследовательские методы, информационные технологии обучения.

Программа **адресована** для детей 15-16 летнего возраста для 9-х классов.

**Срок реализации – 1 год, по 1 часа в неделю (учебных недель 34).**

**Формы организации образовательного процесса**

- групповая,
- фронтальная,
- индивидуальная,
- парная.

**Виды занятий:**

- теоретические,
- практические,
- мастер-класс,
- экскурсия,
- конкурсы.

**1.2. Планируемые результаты:**

*Личностные:*

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; чувство гордости за химическую науку, отношение к труду, целеустремленность, самоконтроль и самооценка; осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам;
- 2) формирование готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- 3) формирование мотивации учения, умение управлять своей познавательной деятельностью, коммуникативная компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

*Предметные:*

Обладать навыками следующих расчетов:

- 1) количества вещества и объема газообразного вещества;
- 2) массовой доли элемента в сложном веществе;
- 3) количества вещества и массы для одного из реагентов или продуктов;
- 4) объема газообразного реагента или продукта;
- 5) с использованием понятий об избытке и недостатке реагента и о практическом выходе продукта;
- 6) задач на примеси;
- 7) решение задач различными способами.

*Метапредметные:*

- 1) определить цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 2) генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 3) определить последовательность действий, определять последовательность выполнения действий, составлять простейшую инструкцию из 2–3 шагов.
- 4) овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств её осуществления;

5) организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;

## 2. Содержание учебного плана

### Введение (1 часа)

Знакомство с целями и задачами курса, его структурой. Число. Округление чисел. Основные физические и химические величины. Пропорция и законы пропорции.

### Целое. Часть. Доля (7 часов)

Базовые математические понятия. Число. Часть. Целое. Доля. Процент - сотая часть от числа.

Математические расчёты на основе доли. Водородная единица атомной массы. Относительная атомная и молекулярная массы. Количественное и массовое отношение элементов в веществе. Массовая доля химического элемента в сложном веществе.

Объёмная доля компонента газовой смеси. Понятие об объёмной доле компонента газовой смеси

Массовая доля растворённого вещества. Растворы, растворитель и растворённое вещество. Понятие о концентрации растворённого вещества. Графические способы решения задач на растворы.

Массовая доля примесей. Понятие о чистом веществе и примеси. Массовая доля примеси в образце исходного вещества. Основное вещество.

**Практикум.** 1. Нахождение относительной молекулярной массы по формуле вещества. 2. Определение количественного и массового отношения элементов. 3. Расчёт массовой доли химического элемента по формуле вещества. 4. Нахождение формулы вещества по значениям массовых долей образующих его элементов и массовым отношениям элементов. 5. Расчёты с использованием объёмной доли. 6. Расчёты массовой доли растворённого вещества и с использованием этого понятия.

### Формула – как уравнения связи (6 часов)

Базовые математические понятия: Преобразование формул. Делимое, делитель, частное. Часть, целое доля(в долях единицы и в %).

Основные количественные характеристики вещества и их взаимосвязь. Преобразование формул. Химические мерки количество вещества - Моль: Постоянная Авогадро. Молярная масса. Молярный объём газообразного вещества.

Кратные единицы количества вещества – миллимоль и киломоль, миллимолярная и киломолярная массы вещества, миллимолярный и киломолярный объёмы газообразных веществ.

Молярная и нормальная концентрация. Переходы от массовой концентрации.

**Практикум** 1. Вычисление количества вещества по известному числу частиц этого вещества. 2. Вычисление массы вещества по известному количеству вещества. 3. Вычисление количества вещества по известному объёму вещества. 4. Вычисление числа частиц по известной массе вещества.

## **Уравнение - как количественная характеристика химического процесса. Пропорция ( 13 часов)**

Базовые математические понятия: Пропорция. Члены пропорции. Свойства пропорции. Коэффициент пропорциональности. Алгебраические уравнения. Система уравнений. Часть, целое доля(в долях единицы и в %).

Расчёт количества веществ(элемента)а, массы или объёма исходных веществ и продуктов реакции. Пропорциональная зависимость. Алгебраические способы решения химических задач: уравнения с одним неизвестным, система уравнений.

**Практикум** 1. Вычисление по химическим уравнениям массы, объёма или количества вещества по известной массе, объёму или количеству вещества одного из вступающих в реакцию веществ или продуктов реакции. 2. Вычисление массы, объёма продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 3. Вычисление массы (количества вещества, объёма) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определённую долю примесей. 4. Вычисление массы (количества вещества, объёма) продукта реакции, если известна масса раствора и массовая доля растворённого вещества. 5. Определение массовой или объёмной доли выхода продукта от теоретически возможного. 6. Вычисление массы или объёма практически полученного вещества по известной массовой (объёмной) доле выхода вещества. 7. Вычисление на основе закона объёмных отношений газов по химическим уравнениям. 8. Расчёты, связанные с концентрацией растворов, растворимостью веществ, электролитической диссоциацией.

## **Числовая прямая и окислительно-восстановительные процессы (6 часа)**

Базовое математическое понятие: Числовая прямая.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Электронно-ионный баланс.

Классификация окислительно-восстановительных реакций.

***Промежуточная аттестация. Собеседование (1ч)***

### 3. Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>1. Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
1	1.1. Число. Пропорция.		1		
	<b>2. Целое. Часть. Доля</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
2	2.1. Относительная атомная и молекулярная масса. Массовое и количественное отношение элементов в веществе. Практикум. Нахождение относительной молекулярной массы по формуле вещества.			1	Практическая работа
3	2.2. Вывод химических формул по массовым и количественным отношениям. Практикум. Определение количественного и массового отношения элементов.			1	Практическая работа
4	2.3. Массовая доля элемента в процентах. Практикум. Расчет массовой доли химического элемента по формуле вещества.			1	Практическая работа
5	2.4. Вывод химических формул по массовой доле элементов. Практикум. Нахождение формулы веществ по значениям массовых долей образующих его элементов и массовым отношениям элементов.			1	Практическая работа
6	2.5. Массовая и объемная доля компонентов в смеси. Растворы. Практикум. Расчеты с использованием объемной доли.			1	Практическая работа
7	2.6. Раствор и массовая доля веществ в растворе. Практикум. Расчет массовой доли растворенного вещества и с использованием этого понятия.			1	Практическая работа
8	2.7. Объемная доля компонента в смеси		1		
	<b>3. Формула – как уравнения взаимосвязи</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
9	3.1. Количество вещества. Число Авогадро. Практикум. Вычисление количества вещества по известному числу частиц этого вещества.			1	Практическая работа
10	3.2. Количество вещества и молярная масса. Практикум. Вычисление массы вещества по			1	Практическая работа

	известному количеству вещества.				
11	3.3. Количество вещества и молярный объем. Практикум. Вычисление количества вещества по известному объему вещества.			1	Практическая работа
12	3.4. Количество вещества и масса элемента. Практикум. Вычисление числа частиц по известной массе веществ.			1	Практическая работа
13	3.5. Взаимосвязь физических величин		1		
14	3.6. Плотность и относительная плотность газов		1		
	<b>4. Уравнения – как количественная характеристика химического процесса. Пропорция.</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	
15	4.1. Закон сохранения массы веществ.		1		
16	4.2. Закон объемных отношений.		1		
17	4.3. Расчеты по уравнениям количества и массы веществ		1		
18	4.4. Расчеты по уравнениям количества и массы веществ			1	Практическая работа
19	4.5. Расчеты по уравнениям количества и объема веществ		1		
20	4.6. Расчеты по уравнениям количества и объема веществ			1	Практическая работа
21	4.7. Расчеты массовой доли выхода продукта реакции		1		
22	4.8. Расчеты массовой доли выхода продукта реакции			1	Практическая работа
23	4.9. Решение задач на смеси		1		
24	4.10. Решение задач на смеси			1	Практическая работа
25	4.11. Решение комплексных задач		1		
26	4.12. Решение комплексных задач			1	Практическая работа
27	4.13. Термохимические уравнения		1		
	<b>5. Числовая прямая и окислительно-восстановительные процессы</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
28	5.1. Сущность окислительно-восстановительных реакций		1		

29	5.2. Окислительно-восстановительные превращения металлов и их соединений		1		
30	5.3. Окислительно-восстановительные превращения металлов и их соединений			1	Практическая работа
31	5.4. Окислительно-восстановительные превращения неметаллов и их соединений		1		
32	Окислительно-восстановительные превращения неметаллов и их соединений			1	Практическая работа
33	5.6 Окислительно-восстановительные превращения неметаллов и их соединений		1		
34	<b>Промежуточная аттестация. Собеседование.</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	

#### 4. Формы аттестации и оценочные материалы

**Формы контроля** – отчеты по практическим работам, творческие работы, выступления, презентации по теме в программе MS Power Point и т. д. **Текущий контроль** усвоения материала осуществляется путем устного (письменного) опроса или путем выполнения практических заданий. Периодически знания и умения по пройденным темам проверяются выполнением практических работ.

Подготовка слайд-презентации предусматривает приобретение умений и навыков работы с данной программой. Учащиеся выполняют задания индивидуально, под руководством учителя. Работа над проектами создает ситуацию, позволяющую реализовать творческие силы, обеспечить выработку личностного знания, собственного мнения, своего стиля деятельности. Учащиеся включены в реальную творческую деятельность, привлекающую новизной и необычностью это становится сильнейшим **стимулом** познавательного интереса. Одновременно занятия в кружке способствуют развитию у учащихся выявлять проблемы и разрешать возникающие противоречия.

**Промежуточная аттестация** – собеседование.

#### 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

*Материально-техническое обеспечение:*

1. Ноутбук;
2. Классная доска;
3. Проекционный экран;
4. Принтер;
5. Звуковоспроизводящие колонки.

*Учебно-методическое и информационное обеспечение:*

1. Рюмин, В. Азбука науки для юных гениев. Занимательная химия [Текст] / В. Рюмин. – 8-е изд. – М. : Центрполиграф, 2011. – 221 с.  
Интернет-ресурсы



<http://www.en.edu.ru/> Естественнонаучный образовательный портал.

<http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК - ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений.

<http://college.ru/chemistry/index.php> Открытый колледж: химия

<http://grokhovs.chat.ru/chemhist.html> Всеобщая история химии. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века.

### 6. Календарный учебный график

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
1.	07.09	14.30 – 15.10	1	Число. Пропорция.	Теоретическое занятие	
2.	14.09	14.30 – 15.10	1	Относительная атомная и молекулярная масса. Массовое и количественное отношение элементов в веществе. Практикум. Нахождение относительной молекулярной массы по формуле вещества.	Теоретическое занятие	
3.	21.09	14.30 – 15.10	1	Вывод химических формул по массовым и количественным отношениям. Практикум. Определение количественного и массового отношения элементов.	Беседа	Практическая работа
4.	28.09	14.30 – 15.10	1	Массовая доля элемента в процентах. Практикум. Расчет массовой доли химического элемента по	Практическое занятие	Практическая работа

				формуле вещества.		
5.	05.10	14.30 – 15.10	1	Вывод химических формул по массовой доли элементов. Практикум. Нахождение формулы веществ по значениям массовых долей образующих его элементов и массовым отношениям элементов.	Практическое занятие	Практическая работа
6	12.10	14.30 – 15.10	1	Массовая и объемная доля компонентов в смеси. Растворы. Практикум. Расчеты с использованием объемной доли.	Практическое занятие	Практическая работа
7.	19.10	14.30 – 15.10	1	Раствор и массовая доля веществ в растворе. Практикум. Расчет массовой доли растворенного вещества и с использованием этого понятия.	Практическое занятие	Практическая работа
8.	26.10	14.30 – 15.10	1	Объемная доля компонента в смеси	Теоретическое занятие	
9.	09.11	14.30 – 15.10	1	Количество вещества. Число Авогадро. Практикум. Вычисление количества вещества по известному числу частиц этого вещества.	Практическое занятие	Практическая работа
10.	16.11	14.30 – 15.10	1	Количество вещества и молярная масса.	Практическое занятие	Практическая работа

				Практикум. Вычисление массы вещества по известному количеству вещества.		
11.	23.11	14.30 – 15.10	1	Количество вещества и молярный объем. Практикум. Вычисление количества вещества по известному объему вещества.	Практическое занятие	Практическа я работа
12.	30.11	14.30 – 15.10	1	Количество вещества и масса элемента. Практикум. Вычисление числа частиц по известной массе веществ.	Практическое занятие	Практическа я работа
13.	07.12	14.30 – 15.10	1	Взаимосвязь физических величин	Теоретическо е занятие	
14.	14.12	14.30 – 15.10	1	Плотность и относительная плотность газов	Теоретическо е занятие	
15.	21.12	14.30 – 15.10	1	Закон сохранения массы веществ.	Теоретическо е занятие	
16	28.12	14.30 – 15.10	1	Закон объемных отношений.	Теоретическо е занятие	
17 - 18	11.01 – 18.01	14.30 – 15.10	2	Расчеты по уравнениям количества и массы веществ	Теоретическо е и практическое занятие	Практическа я работа
19 - 20	25.01- 01.02	14.30 – 15.10	2	Расчеты по уравнениям количества и объема веществ	Практическое и теоретическо е занятие	
21 - 22	08.02 – 15.02	14.30 – 15.10	2	Расчеты массовой доли выхода продукта реакции	Практическое и теоретическо е занятие	Творческая работа
23 - 24	22.02 – 29.02	14.30 – 15.10	2	Решение задач на смеси	Практическое и теоретическо е занятие	
25 - 26	07.03 – 14.03	14.30 – 15.10	2	Решение комплексных задач	Практическое и	

					теоретическое занятие	
27	21.03	14.30 – 15.10	1	Термохимические уравнения	Теоретическое занятие	
28	04.04	14.30 – 15.10	1	Сущность окислительно-восстановительных реакций	Теоретическое занятие	
29 - 30	11.04 – 18.04	14.30 – 15.10	2	Окислительно-восстановительные превращения металлов и их соединений	Теоретическое занятие	
31 - 33	25.04, 02.05, 16.05	14.30 – 15.10	3	Окислительно-восстановительные превращения неметаллов и их соединений	Практическое занятие	
34	23.05	14.30 – 15.10	1	<b>Промежуточная аттестация. Собеседование.</b>		