

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Кургана «Гимназия №31»

Рассмотрена и принята на  
заседании педагогического совета

Протокол №1 от 30 августа 2018 г.



Утверждаю

Директор гимназии

/Н.Л.Древницкая/

Приказ № 179-Д  
от 30 августа 2018 г.

## **Рабочая программа** **УЧЕБНОГО КУРСА**

**«Применение математических методов при  
решении задач по химии»**

**для 11 класса  
на 2018-2019 учебный год**

Курган  
2018 г.

**Разработчик программы:**

Древницкая Наталья Леонидовна, учитель химии МБОУ «Гимназия № 31» высшей квалификационной категории, кандидат педагогических наук.

**Рецензент:** Панфилова Людмила Ивановна, учитель химии МБОУ «Гимназия № 31» высшей квалификационной категории.

**Рецензия:**

Предлагаемый учебный курс направлен на углубление и расширение химических знаний учащихся через решение расчётных задач, а также на подготовку к успешной сдаче единого государственного экзамена по предмету и обучению в высших учебных заведениях инженерно-технической направленности.

В существующих ныне образовательных программах решению задач отводится неоправданно мало внимания. А ведь именно решение задач служит средством для осмысления, углубления и закрепления теоретического материала.

При решении задач у учеников вырабатывается самостоятельность суждений, умение применять свои знания в конкретных ситуациях, развивается логическое мышление, появляется уверенность в своих силах.

Учебный курс «Применение математических методов при решении задач по химии» предназначен для учащихся 11 классов и носит предметно-ориентированный характер и практическую направленность, т.к. предназначен не столько для формирования новых химических знаний, сколько для развития умений и навыков решения расчётных задач различных типов.

Выделены основные направления содержания.

В программе учтена специфика профиля обучения и отражена практическая направленность курса.

Таким образом, данная рабочая программа может быть рекомендована для планирования работы в 11 классе.

---

Л.И.Панфилова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемый учебный курс направлен на углубление и расширение химических знаний учащихся через решение расчётных задач, а также на подготовку к успешной сдаче единого государственного экзамена по предмету и обучению в высших учебных заведениях инженерно-технической направленности.

В существующих ныне образовательных программах решению задач отводится неоправданно мало внимания. А ведь именно решение задач служит средством для осмысления, углубления и закрепления теоретического материала.

При решении задач у учеников вырабатывается самостоятельность суждений, умение применять свои знания в конкретных ситуациях, развивается логическое мышление, появляется уверенность в своих силах.

Учебный курс «Применение математических методов при решении задач по химии» предназначен для учащихся 11 классов и носит предметно-ориентированный характер и практическую направленность, т.к. предназначен не столько для формирования новых химических знаний, сколько для развития умений и навыков решения расчётных задач различных типов.

Данный курс связан с базовым курсом химии основной школы, а также с курсами математики (составление пропорций, алгебраических уравнений) и физики (газовые законы).

Химическое содержание части задач, предложенных программой курса, выходит за рамки базового уровня, т. к. предполагает, что курс будет полезен для школьников социально-экономического профиля обучения, в котором математика изучается на профильном уровне.

Курс рассчитан на 34 часа и рекомендуется для изучения в течение учебного года.

Исходя из конкретных условий, учитель может изменить порядок изучаемых тем, а так же процент усложнённых и нестандартных задач.

**Цели** данного учебного курса:

- ❖ формирование у учащихся умений и навыков решения задач разных типов, в том числе и усложнённых
- ❖ устранение пробелов в знаниях

**Задачи** данного учебного курса:

- ❖ ознакомление учащихся с различными типами расчётных задач, а также с видами деятельности, необходимыми для успешного усвоения программы.
- ❖ развитие умений анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи при решении задач
- ❖ развитие умений применять знания в конкретных ситуациях

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Учащиеся должны знать:**

- основные понятия химии «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем», «число Авогадро», а также газовые законы;
- законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро;
- буквенные обозначения заданных величин и единицы их измерения;
- расчетные формулы для любых типов задач;
- строение, физические и химические свойства неорганических веществ.

### **Учащиеся должны уметь:**

- определять тот или иной тип расчетной задачи;
- анализировать условия задачи;
- выявлять химическую сущность задачи;
- составлять уравнения всех химических процессов, заданных в условиях задачи;
- устанавливать связи между приводимыми в задаче величинами с помощью пропорций или алгебраических уравнений;
- учитывать соотношения между единицами международной системой физических величин (СИ) и внесистемными единицами;
- производить математические расчеты;
- использовать несколько способов при решении задачи.

### **Методы преподавания курса:**

- поисковый;
- учебный диалог;
- решение проблемных задач;
- самостоятельная работа учащихся с различными источниками информации.

### **Формы организации познавательной деятельности учащихся:**

- индивидуальные;
- групповые.

### **Формы учебных занятий:**

- уроки решения ключевых задач;
- самостоятельная работа учащихся;
- зачеты;
- контрольные работы.

### **Занятия в соответствии с программой курса предполагают:**

- повторение теоретических вопросов, изученных в основной школе, их углубление и расширение;
- применение теоретических знаний на практике;
- знакомство с основными типами расчетных задач, включая усложненные;

- решение задач повышенного уровня сложности, помогающих соотнести имеющиеся знания с их практическим применением;
- обучение самостоятельному решению задач.

Пройдя данный курс, учащиеся приобретут следующие **умения и навыки**: смогут решать задачи повышенного уровня сложности из сборников задач на базе знаний общеобразовательной школы.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **Введение**

Основные типы расчётных задач по химии. Основные физические и химические величины. Основные формулы для решения указанных задач. Количество вещества Число структурных единиц (атомов, молекул или ионов) вещества X. Плотность газа X по газу Y, или относительная плотность газа. Массовая доля вещества. Массовая доля элемента в соединениях. Объемная доля вещества. Мольная доля вещества. Средняя молярная масса смеси газов. Массовая доля газа в газовой смеси и т.д.

### **Задачи на газовые законы и газовые смеси**

Закон Авогадро. Молярный объем газов. Закон Бойля — Мариотта. Закон Гей-Люссака. Уравнение идеального газа. Уравнение Клайперона — Менделеева. Задачи, решаемые на основе использования газовых законов.

Плотность газов. Относительная плотность газов.

Задачи, связанные с объемными отношениями газов при химических реакциях.

Газовые смеси. Объемная, мольная, массовая доли компонентов газовой смеси. Средняя молярная масса газовой смеси, ее расчет.

Задачи на смеси газов, не реагирующих между собой.

Задачи на смеси газов, реагирующих между собой.

### **Вывод формул химических соединений различными способами**

Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям образующихся элементов.

Определение молекулярной формулы вещества с использованием плотности или относительной плотности газов.

Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.

Определение молекулярной формулы вещества по отношению атомных масс элементов, входящих в состав данного вещества.

Определение молекулярных формул кристаллогидратов.

Определение молекулярных формул простых или сложных веществ по уравнениям химических реакций.

### **Задачи, связанные с растворами веществ**

Способы выражения состава растворов, массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Задачи, связанные с растворением вещества в растворе с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.

Задачи, связанные с понятием «молярная концентрация».

Задачи, связанные с выпариванием воды из раствора с образованием раствора с новой массовой долей растворенного вещества.

Задачи, связанные со смешиванием растворов. «Правило креста», или «квадрат Пирсона».

Задачи, связанные с разбавлением растворов. Кристаллогидраты. Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в воде. Задачи, связанные с растворением кристаллогидратов в растворе.

Задачи на олеум.

### **Решение задач на скорость химических реакций**

Скорость химической реакции. Средняя скорость химической реакции  $v$ . Единица измерения времени зависит от скорости протекания реакции

Закон действующих масс и скорость гомогенной и гетерогенной реакций.

$k$  — константа скорости химической реакции. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, температуры. Правило Вант-Гоффа.

### **Решение задач алгебраическим способом**

Решение задач с использованием стехиометрических схем. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей (в %) и т.д.

## Учебно-тематическое планирование

№	Наименование тем курса	Всего часов	В том числе			Формы контроля	Образовательный продукт
			лекции	практика	семина.		
1	<b>Введение</b>	<b>3</b>				-	
1-1	Основные типы расчётных задач по химии	1	0,5	0,5		Лекция Входной контроль	Уметь: определять тип расчетной задачи
1-2	Основные физические и химические величины	2	0,5	1,5		Лекция Решение задач	Знать: буквенные обозначения заданных величин и единицы их измерения;
2	<b>Задачи с использованием газовых законов</b>	<b>4</b>					Знать: законы химии: закон сохранения массы вещества, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро, законы Гей-Люсака и Бойля-Мариотта.
2-1	Закон Авогадро, законы Гей-Люсака и Бойля-Мариотта.	2		3		Решение задач	
2-2	Закон кратных отношений	2		3		Решение задач	
3	<b>Вывод формул химических соединений различными способами</b>	<b>8</b>		8		Решение задач	Уметь: анализировать условия задачи; выявлять химическую сущность задачи;
	Вывод химических формул по элементному анализу	2					
	Вывод химических формул по продуктам сгорания	2					
	Вывод химических формул комплексных соединений	1					
	Математические расчеты по формулам комплексных соединений	1					
	Вывод химических формул по уравнениям реакций	2					
4	<b>Способы выражения концентрации растворов</b>	<b>6</b>					Уметь: составлять уравнения всех химических

							процессов, заданных в условиях задачи
4-1	Процентная концентрация. Молярная и нормальная концентрация	2	0,5	1,5		Лекция Решение задач Вывод алгоритмов	Знать: расчетные формулы для любых типов задач Уметь: использовать несколько способов при решении задачи
4-2	Задачи на смешивание растворов .Массовая и объёмная доли растворённого вещества.	4	0,5	3,5		Лекция Решение задач Вывод алгоритмов	
5	<b>Решение задач на скорость химических реакций</b>	<b>2</b>		2		Решение задач	Знать: расчетные формулы для любых типов задач Уметь: устанавливать связи между приводимыми в задаче величинами с помощью пропорций или алгебраических уравнений
6	<b>Решение задач алгебраическим способом</b>	<b>8</b>	1	7		Лекция Решение задач	
7	<b>Итоговое занятие</b>	<b>3</b>			2	Зачёт	Обладать полным набором знаний и умений, определённых данным курсом



## **Информационное обеспечение**

### **Список литературы для учителя:**

#### ***основная:***

1. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Задачи по химии. М: Высшая школа, 1986, 1990, 1997.
2. Кузьменко, Н. Е. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. — М.: Оникс 21 век, 2003.
3. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. М.: Новая Волна, 2002.
4. Свитанько И. В. Нестандартные задачи по химии. М.: МИРОС, 1994.
5. Решение задач по химии алгебраическим способом. М., 1992.
6. Губанова Ю.К. Сборник задач по органической химии с решениями. Саратов, «Лицей», 1999

#### ***дополнительная:***

6. Врублевский, А. Н. 1000 задач по химии с цепочками превращений и контрольными тестами для абитуриентов и школьников. — Минск: Юнипресс, 2003.
7. Всероссийская химическая олимпиада школьников: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1996.
8. Задачи всероссийских олимпиад по химии / Под общей ред. В. В. Лунина. — М.: Экзамен, 2003.
9. Химия: Задачи с ответами и решениями: Учеб. метод. пособие / Под ред. проф. Т. В. Лисичкина. — М.: Изд-во АСТ, 2004.
10. Крестинин, А. Н. Задачи по химии: Нет ничего проще: Учеб. пособие для 8-11 классов. — М.: Генжер, 1997.
11. Шамова, М. О. Учимся решать расчетные задачи по химии: технология и алгоритмы решения. — М.: Школа-Пресс, 1999.

### **Список литературы для ученика:**

#### ***основная:***

1. Хомченко, Г. П., Хомченко, И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. — М.: Нов. волна, 1996.
2. Неорганическая химия. Решебник.
3. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М: Новая Волна, 2002.
4. Кузьменко, Н. Е., Еремин, В. В. 2000 задач и упражнений по химии. — М.: Экзамен, 1998.

**дополнительная:**

5. Будруджак П. Задачи по химии. М.: Мир, 1989.
6. Пузаков, С. А., Попков, В. А. Пособие по химии для поступающих в вузы: Учеб. пособие. — М.: Высш. шк., 1999.
7. Свитанько, И. В. Нестандартные задачи по химии. — М • Мирос 1995.
8. Суворов, А. В. Оригинальные задачи по химии с решениями — СПб:Химия, 1998.
9. Ушкалова, В. Н., Иоанвдис, Н. В. Химия: конкурсные задачи и ответы: Пособие для поступающих в вузы. — М.: Просвещение 2000
10. Мильчев, В. А., Ковалева, З. С. Типовые расчетные задачи по химии для учащихся 9 классов на базе учебного стандарта. — М.: АрКти, 2002.
11. Габриелян, О. С. Задачи по химии и способы их решения. 8-9кл.- М.:Дрофа, 2004.

**другие информационные источники**

1. Беляев, Н. Н. О системном подходе к решению задач // Химия в школе. 1998. № 5. С. 46.
2. Васильева, С. И. Использование информационно-справочного материала при составлении химических задач // Химия в школе. 1994. № 3. С. 34.
3. Химия. 1С репетитор
4. Сайт в Интернете: [www.newwave.msk.ru](http://www.newwave.msk.ru)
5. Сайт в Интернете [www.alleng.ru](http://www.alleng.ru)

Для реализации программы данного учебного предмета необходимы следующие **средства обучения**:

1. Оборудованный кабинет химии.
2. Компьютер
3. Мультимедиапроектор
4. Интерактивная доска
5. Выход в Интернет
6. Мебель