

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кафедра неорганической химии

 «УТВЕРЖДАЮ»  
Декан химического факультета  
д.х.н., профессор А.А. Мороз  
  
« 28 » января 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по дисциплине «Общая химия 1», ФТД.2  
для специальности 020101 Химия

факультет химический  
курс первый  
семестр первый

лабораторных занятий:	67 часов	зачет: первый семестр
самостоятельных занятий:	53 часа	
Всего:	120 часов	

Составитель: к.х.н., доцент Мохов А.И.

Кемерово 2013 г.

Рабочая программа составлена на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 020101 «Химия» специализации «Неорганическая химия».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Протокол № 5 « 27 » декабря 2012 г

Зав. кафедрой  Э.П. Суровой

Одобрено методической комиссией

Протокол № 5 « 21 » января 2013 г

Председатель  О.Н. Булгакова

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина “Общая химия” является базовым курсом подготовки студентов по специальности “химик-исследователь”, “химик – преподаватель”. Дисциплина проводится в течение первого семестра первого курса. Содержание курса соответствует Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по специальности 020101 “Химия”, номер государственной регистрации 127/СП от 10.03.2000г.

**Основная цель курса** - начальная часть подготовки грамотного, творчески активного специалиста, ориентирующегося в многообразии системы преподавания и исследовательской работы.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- Заложить основы профессиональной подготовки по химии, осуществить переход от качественного описательного подхода изучения предмета к количественным представлениям в химии;
- рассмотреть основные законы и представления химии;
- освоить теорию и научиться применять на практике учение о веществе и химических процессах.

Дисциплина включает изучение основных законов химии, строение вещества.

Дисциплина рассчитана на 67 часов лабораторного практикума. В качестве самостоятельной работы предусмотрено выполнение 5 индивидуальных заданий по основным разделам курса.

В результате прохождения курса студент должен знать основные законы химии, основы учения о химической связи в разных ее проявлениях.

В качестве контроля при прохождении курса предусматривается зачет по теме “Строение атома. Химическая связь”, индивидуальные задания, решение задач с использованием ЭВМ, защита лабораторных работ.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Объем часов	Лаб.	Самост. работа *
1	2	3	4	5
1.	Техника лабораторных работ	13	5	8
2.	Основные законы химии	22	14	8
3.	Концентрация растворов	23	14	9
4.	Окислительно-восстановительные реакции	21	14	7
5.	Строение атома	17	8	9
6.	Химическая связь	24	12	12
	ИТОГО	120	67	53

\* Индивидуальные задания по темам:

1. Основные законы химии.
2. Способы выражения концентрации.
3. Окислительно-восстановительные реакции.
4. Строение атома.
5. Химическая связь.

Контрольные мероприятия – зачет индивидуальных заданий при прохождении соответствующей темы, зачет по темам “Строение атома. Химическая связь”.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (67 часов)

1. Техника безопасности. Правила работы в лаборатории. Химическая, пожарная, электробезопасность. Правила работы со стеклом, при сборке установок. Оказание первой медицинской помощи.

Техника лабораторных работ. Взвешивание, нагревание, фильтрование. Химическая посуда (фарфор, стекло, мерная посуда).

Класс неорганических соединений. Оксиды (основные, кислотные, амфотерные). Гидраты оксидов (основания, кислоты, амфотерные). Соли (средние, кислые, основные). Галогенангидриды. Гидриды. Номенклатура, структурные формулы веществ, ионов. Генетическая связь соединений разных классов.

2. Очистка веществ. Классификация химических реактивов. Способы перекристаллизации, возгонка, перегонка, ректификация, фильтрация.
3. Основные законы химии. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава (бертоллиды, дальтонида). Закон кратных соотношений. Закон эквивалентов. Газовые законы. Расчеты по химическим уравнениям, расчеты согласно основным законам.
4. Определение эквивалентов веществ. Определение эквивалента металла (цинк, магний) эквивалента карбоната калия.
5. Определение молекулярной и атомной массы. Определение молекулярной массы углекислого газа, атомной массы свинца.
6. Приготовление растворов. Концентрации растворов. Приготовление растворов заданной процентной концентрации, контроль – по плотности растворов. Приготовление растворов с заданными молярной и нормальной концентрациями. Контроль - титрованием полученных растворов.
7. Строение атома. Понятие орбитали. Квантовые числа орбиталей. Многоэлектронные атомы (правила Клечковского, Паули, Гунда). Структура периодической системы.
8. Химическая связь. Типы химической связи. МВС и МО для описания ковалентной связи. Свойства ковалентной связи (направленность, насыщенность, полярность). Ионная связь. Водородная связь, межмолекулярные силы. Химические и физические свойства веществ в зависимости от вида связей.
9. Зачет

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### Основная литература:

1. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учебник для вузов / Ю. А. Ершов [и др.] ; ред. Ю. А. Ершов. - 6-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2007. - 560 с.
2. Мохов, А. И. Сборник индивидуальных заданий по общей и неорганической химии [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1. Общая химия / А. И. Мохов, С. В. Расматова. - Кемерово : Кузбассвузиздат, 2005. - 100 с.

##### Дополнительная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 743 с.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 743 с.
3. Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия. - М.: Высш. шк., 2002. – 527 с.
4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высш. шк., 2003. - 744 с.
5. Некрасов, В. Б. Основы общей химии: В 2-х т. - СПб.: Лань, 2003. Т.1. - 656с., Т.2. – 688 с.
6. Дроздов, А. А. Неорганическая химия. Т.2. Химия непереходных элементов /А.А. Дроздов, В.П. Заломов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов; под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Academia, 2004. -366 с.
7. Мохов, А. И. Сборник задач по общей химии /А. И. Мохов, А. А. Баснина. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. – 127с.
8. Мохов, А. И. Лабораторный практикум по неорганической химии: учеб. пособие. Ч. 1 / А. И. Мохов, Л. И. Шурыгина. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. - 99 с.

9. Ларичев, Т. А. Сборник опорных конспектов по курсу неорганической химии.: Учеб. метод. пособие / Т. А. Ларичев – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2005. -42с.
10. Практикум по неорганической химии / В. А. Алешин, К. М. Дунаева, А. И. Жиров и др.; под ред. Ю. Д. Третьяков. – М.: Academia, 2004. -384 с.
11. . Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии / Н.С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – М.: Высш. шк., 2003. – 368 с.
12. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. - М.: Химия, 1994. – 592с.
13. Фримантл, М. Химия в действии: - В 2-х т. - М.: Мир, 1991. – 620с.
14. Свиридов, В. В. Задачи, вопросы и упражнения по общей и неорганической химии / В. В.Свиридов, Г. А. Попкович, Г. И. Васильева. – Минск: БГУ , 1991. – 350с.
15. Гольбрайх, З. Е. Сборник задач и упражнений по химии / З. Е. Гольбрайх, Е. И. Маслов. - М.: Высш. шк., 1997. – 384 с.

Сведения об учебниках			Количество экземпляров в библиотеке на момент утверждения программы
Наименование	Автор	Год издания	
Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов	Ершов Ю. А. и др	2007 г.	46 экз.
Сборник индивидуальных заданий по общей и неорганической химии: учеб. пособие. Ч. 1. Общая химия	Мохов А. И., Расматова С. В.	2005 г.	95 экз.

Дополнительная литература			
Общая и неорганическая химия	Ахметов Н. С.	2009 г.	20 экз.
Общая и неорганическая химия	Ахметов Н. С.	2008 г.	22 экз.
Общая и неорганическая химия	Угай Я. А.	2002 г.	63 экз.
Общая и неорганическая химия	Ахметов Н. С.	2003 г.	83 экз.
Некрасов В.Б.	Основы общей химии: в 2-х томах	2003 г.	5 экз.
Сборник задач и упражнений по химии	Гольбрайх З. Е., Маслов Е. И.	1997 г.	60 экз
Лабораторный практикум по неорганической химии: учеб. пособие. Ч. 1	Мохов А. И., Шурыгина Л. И.	2004 г.	60 экз. (кафедра)
Сборник задач по общей химии	Мохов А. И., Баснина А. А.	2002 г.	60 экз. (кафедра)
Неорганическая химия 1 том. Физико-химические основы неорганической химии.	Под ред. Третьякова Ю. Д.	2004 г.	5 экз
Общая и неорганическая химия	Карапетьянц М. Х.	1994 г.	14 экз.
Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии	Ахметов Н.С.	2003 г.	11 экз.
Задачи, вопросы и упражнения по общей и неорганической химии	Свиридов В. В.	1991 г.	7 экз

## 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, КОНТРОЛЬНЫЕ СРЕЗЫ

### 5.1. Индивидуальные задания по методическим указаниям кафедры.



## 5.2. Зачет по методическим указаниям кафедры

### 5.3. Примерные вопросы к зачету:

1. Основные законы химического взаимодействия. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон эквивалентов. Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон сохранения массы и энергии. Соотношение Эйнштейна. Пределы их применимости. Газовые законы. Закон объемных отношений, закон Авогадро. Определение молекулярной массы газообразных веществ.
2. Доказательства сложной структуры атома (катодные и каналовые лучи, радиоактивность). Опыты Резерфорда. Первые модели атомов. Планетарная модель. Строение атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Радиусы стационарных орбит и скорости движения электронов. Главное квантовое число и объяснение спектра атома водорода. Теория Бора-Зоммерфельда. Побочное квантовое число, магнитное квантовое число, спиновое квантовое число.
3. Корпускулярные и волновые свойства частиц. Соотношение де Бройля. Явление дифракции электронов как доказательства их корпускулярно-волнового дуализма. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера, стандартные условия. Вид решений уравнения Шредингера в простейших случаях. Понятие орбитали. Понятие угловой и радиальной составляющей функции. Квантовые числа в современном представлении.
4. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Понятие уровня, подуровня, их емкость. Правило Гунда. Принцип Клечковского.
5. Попытки классификации химических элементов до Д.И. Менделеева. Основные положения периодического закона в формулировке Д.И. Менделеева. Дальнейшее развитие периодического закона и его табличное выражение - периодическая системы. Рентгеновские спектры, их объяснение. Структура периодической системы, объяснение структуры с точки зрения принципов Паули, Гунда, Клечковского.

6. Малые и большие периоды, s-, p-, d-, f- элементы. Группы. Периодичность радиусов (ковалентных, металлических). Потенциал ионизации. Влияние заряда ядра, радиуса атомов, экранизирующего действия внешних электронов, глубины проникновения внешних электронов на потенциал ионизации. Понятие эффективного заряда ядра атомов. Сродство к электрону.
7. Ковалентная связь  $\sigma$ -  $\pi$ -  $\delta$ - связи. Метод валентных связей (МВС). Характеристика образования связи в молекуле водорода (Гейтлер, Лондон). Обменный механизм образования связи, возбуждение атомов при образовании связи.
8. Угловые и пирамидальные молекулы. Гибридизация орбиталей центрального атома. Структуры молекул с  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -,  $sp^2d$ -,  $sp^3d^2$ - гибридными орбиталями.
9. Структуры молекул с кратными связями. Участие в гибридизации неподеленных пар центрального атома и объяснение конфигурации молекул.
10. Насыщаемость ковалентной связи. Донорно-акцепторный механизм образования связи, дативный механизм и максимальная валентность. Степень окисления. Полярность ковалентной связи. Электроотрицательность (по Поллингу, Малликену). Дипольный момент связи. Дипольный момент молекулы. Поляризация химической связи.
11. Делокализованная химическая связь. Резонансные структуры и кратность связи.
12. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ее ненасыщаемость и ненаправленность.
13. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Виды молекулярных орбиталей для двухатомных молекул (ионов), состоящих из элементов I и II периодов.
15. Межмолекулярные силы взаимодействия, водородная связь и вандерваальсовы силы (ориентационные, индукционные, дисперсионные).
16. Представление о зонной теории. Металлическая связь. Полупроводники, изоляторы.

