

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.В. Шалобанов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
По кафедре «Химия»

ХИМИЯ

Утверждена научно-методическим советом университета  
для направлений подготовки (специальностей) в области химии

Специальность 280103.65 «Защита от чрезвычайных ситуаций»

Хабаровск 2006 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины и в соответствии с примерной программой дисциплины, утвержденной департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования с учетом особенностей региона и условий организации учебного процесса Тихоокеанского государственного технического университета.

Программу составила  
Прохоренко Л.А., старший преподаватель кафедры химии

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_г

Завкафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_г \_\_\_\_\_  
подпись дата Ф.И.О.  
Панасюк Т.Б.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована  
к изданию

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_г

Председатель УМК \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_г \_\_\_\_\_  
подпись дата Ф.И.О.

Директор института \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_г \_\_\_\_\_  
(декан факультета) подпись дата Ф.И.О.

## Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи изучаемого курса направлены на реализацию требований к уровню подготовки специалиста в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для студентов, обучающихся по специальности 280103.65.

1.1. Целью изучения химии является приобретение студентами целостных представлений и знаний о химических, физико-химических процессах и явлениях, протекающих в окружающей природе, развитие у студента понимания возможностей современных научных методов познания природы и овладения ими на уровне необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- прочное усвоение знаний, понятий, законов и положений химии, которым подчиняются процессы, протекающие в химических системах;
- освоение основных принципов химических расчетов с использованием фундаментальных констант, овладение основными приемами обработки экспериментальных данных с представлением их в виде схем, графиков и т.д.;
- привитие навыков самостоятельного проведения химического эксперимента и обобщения наблюдаемых факторов;
- привитие навыков работы с технической литературой, справочниками и другими информационными источниками.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Наименование	По учебным планам основной траектории обучения	
	С максимальной трудоёмкостью	С минимальной трудоёмкостью
1	2	3
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
по ГОС	306	
по УП	306	
<b>Изучается в семестрах</b>	1, 2	
<b>Вид итогового контроля по семестрам</b>		
зачет	2	
экзамен	1, 2	
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
<b>Вид итогового контроля самостоятельной работы без отчетностей</b>	1,2	
Расчетно-графические работы (РГР)		
Реферат (РФ)		
Домашние задания (ДЗ)		
<b>Аудиторные занятия:</b>		
всего	153	
В том числе: лекции (Л)	68	
Лабораторные работы (ЛР)	68	
Практические занятия (ПЗ)	17	
<b>Самостоятельная работа</b>		
общий объем часов (С2)	153	
В том числе на подготовку к лекциям		
на подготовку к лабораторным работам	68	
на подготовку к практическим занятиям	17	
на выполнение КП		
на выполнение КР	34	
на выполнение РГР	34	
на написание РФ		
на выполнение ДЗ		
на экзаменационную сессию		

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основные классы неорганических соединений.** Оксиды, гидроксиды, бескислородные кислоты, соли: определение, номенклатура, свойства.

**Основные химические понятия и законы химии.** Химия как предмет естествознания, ее связь с другими науками. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, элемент, молекула, вещество, моль, молярная масса. Стехиометрические законы химии. Понятие эквивалента вещества, закон эквивалентов. Газовые законы.

**Энергетика химических процессов.** Основные понятия химической термодинамики: окружающая среда, система, процесс, теплота, работа. Основные закономерности протекания химических процессов. Энергетика химических процессов: внутренняя энергия и энтальпия; закон Гесса. Энтропия и ее изменения. Изобарно-изотермический потенциал (свободная энергия Гиббса). Термодинамические расчеты. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

**Химическая кинетика.** Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действия масс. Энергия активации химического процесса. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Катализ. Химическое равновесие, константа равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия в системе. Принцип Ле-Шателье.

**Растворы.** Классификация дисперсных систем. Основные характеристики растворов: растворенное вещество, растворитель, растворимость. Термодинамическая и кинетическая характеристики образования растворов. Способы выражения состава растворов. Теория электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Активность. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Коллигативные свойства растворов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель, гидроксильный показатель. Индикаторы. Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена, протекающие с образованием осадков: условия выпадения и растворения осадков. Производство растворимости. Окислительно-восстановительные реакции: понятия окислителя и восстановителя, процесса окисления и восстановления, окислительно-восстановительный потенциал.

**Комплексные соединения.** Химия комплексных соединений. Основные положения координационной теории Вернера. Понятия внутренней и внешней сферы, комплексного иона, иона-комплексобразователя, лигандов, координационного числа, дентантности. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Равновесия в

водных растворах комплексных соединений. Константа нестойкости, константа устойчивости.

### **Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.**

**Менделеева.** Период, группа, подгруппа. Электронные формулы атомов, энергетические диаграммы. Понятия валентности и степени окисления, периодическое изменение степеней окисления элементов. Периодичность атомных радиусов элементов. Периодическое изменение металлических и неметаллических (окислительных и восстановительных) свойств элементов. Периодическое изменение кислотных и основных свойств соединений ( на примерах оксидов и гидроксидов).

**Металлы.** Общие свойства металлов. Распространенность и способы нахождения металлов в природе. Способы получения. Положение в ПСЭ, строение атома, металлическая связь, валентные электроны. Общие физические свойства металлов: температуры плавления и кипения, тепло- и электропроводность, плотность, магнитные свойства. Энергетические характеристики валентных электронов: энергия ионизации, потенциал ионизации. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с простыми веществами, взаимодействие со сложными веществами.

**Электрохимические процессы.** Электроды. Стандартный водородный электрод Измерение электродный потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость потенциала электрода от природы материала, концентрации электролита и температуры. Равновесный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента. Аккумуляторы. Свинцовый (кислотный) аккумулятор. Топливные элементы на примере кислородно-водородного со щелочным электролитом. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Коррозионный гальванический элемент. Водородная и кислородная деполяризация. Методы защиты от коррозии. Электролиз. Инертные и активные электроды. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея для электролиза.

### **Химия элементов.**

Положение в ПСЭ, валентные электроны, электронное семейство, возможные и наиболее устойчивые степени окисления. Первый потенциал ионизации. Распространенность и способы нахождения элементов в природе. Способы получения. Общие физические свойства. Общие химические свойства: закономерность изменения окислительно-восстановительных свойств простых веществ и кислотно-основных свойств их соединений. Взаимодействие с простыми веществами: металлами, водородом, углеродом, азотом, кислородом, серой, галогенами. Свойства получаемых соединений: кислотно-основные и окислительно-восстановительные.

Взаимодействие со сложными веществами: водой; растворами щелочей; растворами кислот, окисляющих за счет иона водорода, и растворами кислот, окисляющими за счет аниона кислоты. Свойства получаемых соединений: кислотно-основные и окислительно-восстановительные.  
 Применение простых веществ и их соединений.  
 Экологические свойства простых веществ и их соединений.

### Разделы дисциплины и виды занятий и работ

Таблица 2

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	РГР	КР	ДЗ	С2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные химические понятия и законы химии	*	*			*		
2	Энергетика химических процессов	*	*		*			
3	Химическая кинетика	*	*		*			
4	Растворы	*	*		*			
5	Окислительно-восстановительные реакции	*	*					
6	Комплексные соединения	*	*	*				
7	ПЗ и ПСЭ Д.И.Менделеева	*		*				
8	Металлы	*	*		*			
9	Электрохимические процессы	*	*	*	*			
10	Химия элементов	*	*	*	*	*		

### Лабораторный практикум

#### **Правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда и установки.**

Инструктаж по технике безопасности. Изучение правил работы и поведения в химической лаборатории. Ознакомление с химической посудой, установками, реактивами.  
 Время выполнения – 2 часа.

#### **Методы получения неорганических веществ и изучение их кислотно-основных свойств.**

Освоение методов получения типичных представителей основных классов неорганических соединений: оксидов (основных, кислотных, амфотерных), гидроксидов (основных, амфотерных), солей (средних, кислых, основных) и изучение их кислотно-основных свойств.  
 Время выполнения – 2 часа.

#### **Определение молярной массы эквивалента металла.**

Освоение газометрического метода изучения химических процессов на примере определения молярной массы эквивалента металла.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.**

Освоение методики экспериментального определения теплового эффекта реакции на примере нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Химическая кинетика и равновесие.**

Исследование зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ и от температуры. Изучение влияния концентрации реагирующих веществ и нагревания на смещение состояния химического равновесия в системе.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Сравнение силы электролитов. Равновесие в растворах электролитов.**

Знакомство с экспериментальными методами изучения силы электролитов, изучение гомогенных равновесий в растворах электролитов и причин их смещения.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Гетерогенные равновесия в водных растворах электролитов.**

Изучение условий получения осадков и изменения состава осадков.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Изучение процесса гидролиза солей.**

Изучение процесса гидролиза солей по разным типам, условий протекания совместного гидролиза и влияния различных факторов на степень гидролиза.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Окислительно-восстановительные реакции.**

Изучение условий протекания окислительно-восстановительных реакций в растворах электролитов. Освоение основных принципов составления электронного баланса.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Общие свойства металлов.**

Изучение химических свойств наиболее распространенных металлов: взаимодействие с растворами солей других металлов (сравнивая значения стандартных электродных потенциалов), с водой, с водным раствором щелочи, с кислотами, окисляющими ионом водорода и анионом кислоты.

Время выполнения – 2 часа.

#### **Исследование коррозии металлов.**



Изучение важнейших процессов, протекающих при коррозии металлов. Моделирование работы коррозионного гальванического элемента. Изучение способов защиты металлов от коррозии.  
Время выполнения – 2 часа.

**Изучение свойств щелочных металлов и их соединений.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы щелочных металлов. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств простых веществ и их соединений.  
Время выполнения – 2 часа.

**Бериллий, магний и щелочноземельные металлы.**

Изучение кислотно-основных свойств соединений бериллия. Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы щелочно-земельных металлов. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств простых веществ и их соединений.  
Время выполнения – 2 часа.

**Жесткость воды.**

Знакомство с качественным и количественным анализом на примере исследования состава природных вод, применение титриметрии для определения жесткости воды.  
Время выполнения – 2 часа.

**Свойства железа, кобальта, никеля и их соединений.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы металлов. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств простых веществ и их соединений.  
Время выполнения – 2 часа.

**Свойства марганца и его соединений.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы металла. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений марганца.  
Время выполнения – 2 часа.

**Свойства хрома, молибдена, вольфрама и их соединений.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы металлов. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома, молибдена и вольфрама.  
Время выполнения – 2 часа.

**Свойства элементов IIIA группы и их соединений.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы бора и алюминия. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств простых веществ и их соединений.

Время выполнения – 2 часа.

**Свойства элементов IVA группы и их соединений.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы элементов IVA группы. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств их соединений.

Время выполнения – 2 часа.

**Свойства соединений элементов VA группы.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы элементов VA группы. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств их соединений.

Время выполнения – 2 часа.

**Свойства элементов VIA группы и их соединений.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы элементов VIA группы. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств их соединений.

Время выполнения – 2 часа.

**Свойства элементов VIIA группы.**

Овладение методикой проведения качественных реакций на ионы элементов VIIA группы. Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств простых веществ их соединений.

Время выполнения – 2 часа.

**Качественный анализ вещества.**

Проведение химического анализа вещества для определения его качественного состава.

Время выполнения – 2 часа.

№ п/п	№ раздела по варианту содержания	Наименование лабораторной работы
1	2	3
1		Правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда и установки
2	1	Методы получения неорганических веществ и изучение их кислотно-основных свойств
3	2	Определение молярной массы эквивалента металла
4	3	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации
5	4	Химическая кинетика и равновесие
6	5	Сравнение силы электролитов. Равновесие в растворах электролитов
7	5	Гетерогенные равновесия в водных растворах электролитов
8	5	Изучение процесса гидролиза солей
9	5	Окислительно-восстановительные реакции
10	8	Общие свойства металлов
11	9	Исследование коррозии металлов
12	10	Изучение свойств щелочных металлов и их соединений
13	10	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы
14	10	Жесткость воды
15	10	Свойства железа, кобальта, никеля и их соединений
16	10	Свойства марганца и его соединений
17	10	Свойства хрома, молибдена, вольфрама и их соединений
18	10	Свойства элементов IIIA группы и их соединений
19	10	Свойства элементов IVA группы и их соединений.
20	10	Свойства соединений элементов VA группы
21	10	Свойства элементов VIA группы и их соединений
22	10	Свойства элементов VIIA группы
23	10	Качественный анализ вещества

### Практические занятия

**Расчеты по основным законам химии.**

Многовариантное задание (каждый студент выполняет один вариант задания по предлагаемому плану) включает составление химического уравнения процесса, расчеты по уравнению реакции, расчеты по основным законам химии.

Время выполнения задания – 2 часа.

### **Электролиз растворов и расплавов.**

Выполнение заданий предполагает составление схемы процесса электролиза, написание уравнений электродных процессов, расчет массы выделившихся на электродах веществ с использованием законов Фарадея.

Время выполнения задания – 2 часа.

### **Комплексные соединения.**

Выполнение заданий включает в себя написание формул комплексных соединений, название их по международной номенклатуре, составление реакций диссоциации и написание выражений для констант нестойкости, способы получения комплексных соединений и обменные реакции с их участием.

Время выполнения задания – 2 часа.

### **Строение атома.**

Многовариантное задание (каждый студент выполняет один вариант задания по предлагаемому плану) включает в себя определение положения элемента в периодической системе Д.И.Менделеева, составление его электронной формулы и энергетической диаграммы, определение электронного семейства и валентных электронов, прогнозирование свойств его соединений.

Время выполнения задания – 2 часа.

### **Химия s-элементов.**

Выполнение заданий включает в себя составление уравнений реакций, подтверждающих свойства s-элементов.

Время выполнения задания – 3 часа.

### **Химия p-элементов.**

Выполнение заданий включает в себя составление уравнений реакций, подтверждающих свойства p-элементов.

Время выполнения задания – 3 часа.

### **Химия d-элементов.**

Выполнение заданий включает в себя составление уравнений реакций, подтверждающих свойства d-элементов.

Время выполнения задания – 3 часа.

### Практические занятия и их взаимосвязь с содержанием лекционного курса

Таблица 4

№ п/п	№ раздела по варианту содержания	Наименование практических занятий
1	2	3
1	2	Расчеты по основным законам химии
2	9	Электролиз растворов и расплавов
3	6	Комплексные соединения
4	7	Строение атома
5	10	Химия s-элементов
6	10	Химия p-элементов
7	10	Химия d-элементов

### Расчетно-графическая работа и контрольная работа

**Цель** расчетно-графических и контрольных работ в данном курсе – практическое применение студентами знаний, полученных в теоретическом курсе, для решения конкретных задач и выполнения расчетов.

**Задачи** расчетно-графических и контрольных работ:

- развитие навыков самостоятельной работы с конспектом, учебником, справочной литературой;
- использование полученной информации для решения конкретных практических задач в процессе профессиональной деятельности.

### I семестр

Время выполнения контрольной работы и РГР-1,2 –

Каждая контрольная работа и РГР является многовариантным заданием (каждый студент выполняет один вариант задания по предлагаемому плану).

**Контрольная работа «Стехиометрические расчеты»** выполняется по учебнику: Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 2002. Варианты заданий представлены в табл. 5.

Таблица 5

Вариант	Наименование раздела, номера задач				
	Эквивалент	Основные газовые законы	Моль. Закон Авогадро, молярный объем газа	Определение молекулярной массы веществ в газообразном состоянии	Вывод химических формул; расчеты по химическим уравнениям
1	2	3	4	5	6
1	1	38	53	80	99
2	2	37	54	81	100
3	3	36	55	82	101
4	4	35	56	83	102
5	5	34	57	84	103
6	6	33	58	85	104
7	7	32	59	86	105
8	8	31	60	87	106
9	9	30	61	88	107
10	10	29	62(а)	89	108
11	11	28	62(б)	90	109
12	12	38	62(в)	91	110
13	13	37	63	92	111
14	14	36	64	93	112
15	15	35	65	80	113
16	16	34	66	81	114
17	17	33	67	82	115
18	18	32	68	83	116
19	1	31	69	84	117
20	2	30	70	85	118
21	3	29	71	86	119
22	4	28	72	87	120
23	5	38	73	88	121
24	6	37	74	89	124
25	7	36	75	90	125
26	8	35	66	91	126
27	9	34	67	92	127
28	10	33	68	93	130
29	11	32	69	80	131
30	12	31	70	81	133

**Расчетно-графическая работа №1** «Термодинамическая и кинетическая характеристики химического процесса» включает расчеты основных термодинамических функций по уравнению химической реакции, расчеты

скорости химической реакции при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры, смещение химического равновесия в реакции по принципу Ле-Шателье, предложение оптимальных условий для проведения процесса.

**Расчетно-графическая работа №2 «Характеристика свойств растворов электролитов»** включает расчеты по химическим уравнениям; способы расчета концентраций и значений рН в растворах слабых и сильных электролитов, расчет количественных характеристик процесса гидролиза солей и гетерогенных равновесий в растворах электролитов.

II семестр

Время выполнения контрольных работ 1,2 и РГР-1 –

Контрольные работы и РГР являются многовариантным заданием (каждый студент выполняет один вариант задания по предлагаемому плану).

**Контрольная работа №1 «Прогнозирование свойств элементов и их соединений»** выполняется по методическим указаниям: Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Прогнозирование свойств элементов и их соединений: методические указания к самостоятельной работе студентов 1-го курса всех специальностей, изучающих химию / сост. Л.В. Сеничева. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2005. – 24 с.

**Расчетно-графическая работа №1 «Металлы. Электрохимические процессы»** включает описание физических и химических свойств металлов в зависимости от положения в периодической системе Д.И. Менделеева, нахождение металлов в природе, способы их получения и применения, описание экологических свойств металлов и их соединений, описание процессов, протекающих при работе гальванических элементов, при коррозии и электролизе, расчеты возможности самопроизвольного протекания электрохимических процессов, расчеты количественных характеристик процессов коррозии и электролиза.

**Контрольная работа №2 «Химические свойства элементов и их соединений»** выполняется по учебнику: Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 2002. Варианты заданий представлены в табл. 6.

Таблица 6

Вариант	Номера задач
1	2

1	978(а,б,в); 1015; 1047; 1068
2	978 (г,д); 1017; 1048; 1071
3	982(а,б); 1018; 1050(а,б,в); 1073
4	982(в,г); 986; 1051; 1074
5	981; 984; 1052; 1077(а,б,в)
6	985; 996; 1053; 1077(г,д)
7	988; 991; 1054; 1078(а,б)
8	989(а,в); 992; 1055; 1078(в,г,д)
9	993(а,б); 1002; 1056(а,б,в); 1085
10	993(г,д); 1003; 1057(а,б); 1086
11	997; 1019(а,б,в); 1057(в,г); 1087(а)
12	1001; 1021(Zn); 1057(д,е); 1087(б)
13	999(а,б); 1013; 1064(а,б); 1088(а)
14	999(в,г); 1011; 1064(в,г); 1088(б)
15	1009; 1010(O <sub>2</sub> , F <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> ); 1064(б,д); 1091
16	1012; 1010(CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O); 1065(а,б); 1092
17	1016; 1019(г,д); 1065(в,г); 1093
18	1020; 1038(а,б); 1066; 1079(б,в)
19	1021(Cd); 1038(в,г); 1067(а,б); 1084(б)
20	1021(Hg); 1023; 1067(в,г); 1084(в)
21	1022(Zn(OH) <sub>2</sub> : а,б); 1038(д,е); 1094(а,б)
22	1022(Cd(OH) <sub>2</sub> : а,б); 1039(а,б,в); 1047; 1094(в,г)
23	1028(а,б); 1024; 1048; 1094(д,е)
24	1028(в,г); 1041; 1050(а,б,в); 1096(pH=7)
25	1028(д,е); 1039(г,д); 1051; 1096(pH<7)
26	985; 996; 1052; 1098
27	981; 984; 1053; 1097(а,б,в)
28	988; 991; 1054; 1099
29	978(г,д); 1017; 1055; 1101(а,б)
30	1016; 1019(г,д); 1066; 1101(в,г)

**Контроль знаний студентов**



Контроль знаний студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях по многовариантным заданиям и контрольным вопросам, содержащимся в методических указаниях кафедры, тестовым заданиям, а также в форме устного опроса.

### 1. Текущий контроль знаний студентов

*Образец тестовых заданий для самоконтроля студентов*

Тема: «Комплексные соединения»

1. Комплекс  $K_2[Cu(CN)_4]$  является:

- 1) катионным;
- 2) анионным;
- 3) смешанным;
- 4) нейтральным;
- 5) карбонильным

2. Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном ионе  $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$  равна:

- 1) +1; 2) +2; 3) +3; 4) +4; 5) +6

3. В растворе одновременно могут существовать ионы:

- 1)  $Fe^{2+}$  и  $[Fe(CN)_6]^{3-}$
- 2)  $Fe^{3+}$  и  $[Fe(CN)_6]^{4-}$
- 3)  $K^+$  и  $[Fe(CN)_6]^{4-}$
- 4)  $Cu^+$  и  $[Fe(CN)_6]^{3-}$
- 5)  $Zn^{2+}$  и  $[Fe(CN)_6]^{4-}$

Тема: «Химия элементов»

Химия s-элементов

1. Восстановительная способность металлов возрастает в ряду:

- 1) Li, K, Na, Rb, Cs
- 2) Sr, Ba, Na, K, Fr
- 3) Mg, Rb, Li, Be, Cs
- 4) Li, Na, K, Rb, Cs
- 5) Be, Mg, R, Cs, Fr

2. Основные свойства гидроксидов усиливаются в ряду:

- 1)  $Ba(OH)_2 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Be(OH)_2$
- 2)  $NaOH \rightarrow KOH \rightarrow RbOH$
- 3)  $CsOH \rightarrow LiOH \rightarrow FrOH$
- 4)  $Be(OH)_2 \rightarrow KOH \rightarrow LiOH$
- 5)  $Mg(OH)_2 \rightarrow Sr(OH)_2 \rightarrow Ca(OH)_2$

3. Гидролиз солей, образованных основаниями щелочных и щелочно-земельных металлов и слабыми кислотами,:

- 1) протекает по аниону
- 2) протекает по аниону и катиону одновременно
- 3) протекает по катиону
- 4) протекает как совместный гидролиз
- 5) не протекает

5. При взаимодействии солей бериллия с водным раствором кислоты образуется:

- 1) гидроксокомплекс
- 2) ацидокомплекс
- 3) аквакомплекс
- 4) хелатный комплекс
- 5) аминоккомплекс

#### Химия p-элементов

1. Названию метаборат натрия соответствует формула:

- 1)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- 2)  $\text{Na}_3\text{BO}_3$
- 3)  $\text{NaBO}_2$
- 4)  $\text{Na}_3\text{B}$
- 5)  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

2. Добавление каких веществ усилит гидролиз  $\text{AlCl}_3$ :

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2)  $\text{ZnCl}_2$ ; 3)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 5)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

3. Формуле  $\text{Mg}_2\text{Si}$  соответствует название:

- 1) силикат магния
- 2) силан
- 3) силицид магния
- 4) ортосиликат магния
- 5) метасиликат магния

4. Соединения азота в какой степени окисления склонны к реакциям диспропорционирования:

- 1) -3; 2) +1; 3) +2; 4) +3; 5) +5

5. При взаимодействии концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  со щелочными и щелочно-земельными металлами продуктом восстановления кислоты является:

- 1) S; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{SO}_2$ ; 4)  $\text{SO}_3$ ; 5)  $\text{S}_2\text{O}_3$

6. Окислительные свойства простых веществ усиливаются в ряду:

- 1)  $F_2 \rightarrow Cl_2 \rightarrow Br_2$
- 2)  $Br_2 \rightarrow Cl_2 \rightarrow F_2$
- 3)  $Br_2 \rightarrow I_2 \rightarrow At$
- 4)  $At \rightarrow Cl_2 \rightarrow I_2$
- 5)  $I_2 \rightarrow F_2 \rightarrow Br_2$

### Химия d-элементов

1. Наиболее устойчивая степень окисления золота:

- 1) +1; 2) +2; 3) 0; 4) +3; 5) +6

2. В ряду  $Zn \rightarrow Cd \rightarrow Hg$  температура плавления простых веществ:

- 1) повышается
- 2) понижается
- 3) проходит через максимум
- 4) проходит через минимум
- 5) не изменяется

3. Основные свойства в ряду гидроксидов  $Sc(OH)_3 \rightarrow Y(OH)_3 \rightarrow La(OH)_3$ :

- 1) ослабевают
- 2) проходят через минимум
- 3) проходят через максимум
- 4) не изменяются
- 5) усиливаются

4. Более сильным восстановителем является:

- 1) Ti; 2) Hf; 3) Nb; 4) Zr; 5) V

5. Более сильным окислителем является:

- 1) Cr; 2)  $Cr^{2+}$ ; 3)  $Cr^{6+}$ ; 4)  $Cr^{3+}$ ; 5)  $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$

6. Оксид марганца(IV):

- 1) является несолеобразующим
- 2) обладает основными свойствами
- 3) обладает амфотерными свойствами
- 4) обладает кислотными свойствами
- 5) свойства не установлены

## 2. Выходной контроль знаний

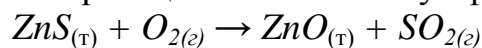
Дисциплина завершается письменными экзаменами по окончании I и II семестров. Экзаменационные билеты включают все разделы изучаемого в I и II семестрах теоретического курса и соответствуют тематике лабораторных работ, практических занятий, контрольных работ и РГР.

### Образец экзаменационного билета (I семестр)

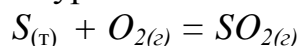
1. Написать формулы оксидов указанных кислот:  $H_2SO_4$ ,  $H_3BO_3$ ,  $HMnO_4$ .

2. Сколько молекул и какое количество вещества содержится в 2,8 л газа (н.у.)?

3. Рассчитать стандартную энтальпию реакции, предварительно подобрав коэффициенты. Указать тип реакции по тепловому эффекту.



4. Окисление серы протекает по уравнению:



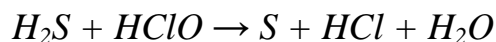
Как изменится скорость этой реакции, если объем системы уменьшить в четыре раза?

5. В каком объеме нужно растворить 2,4 г хлорида натрия, чтобы получить раствор с концентрацией  $C_M=0,2$  моль/дм<sup>3</sup>?

6. Написать уравнение реакции гидролиза приведенной соли, указать тип гидролиза и pH среды:  $Cu(NO_3)_2$

7. В молекулярной и ионной формах написать уравнение реакции между гидроксидом цинка и серной кислотой.

8. Окислительно-восстановительную реакцию уравнивать методом электронного баланса:



9. Составить схему, написать электронные уравнения электродных процессов и вычислить ЭДС медно-кадмиевого гальванического элемента, в котором  $[Cd^{2+}]=0,1$  моль/дм<sup>3</sup>, а  $[Cu^{2+}]=0,01$  моль/дм<sup>3</sup>.

10. Исходя их величин стандартных электродных потенциалов, составить схему коррозионного гальванического элемента, написать уравнения процессов, происходящих при кислотной электрохимической коррозии хромированного никеля.

### Образец экзаменационного билета (II семестр)

1. Написать уравнения анодных и катодных процессов, протекающих при электролизе раствора  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ , рассчитать количество веществ, выделившихся на электродах, если процесс шел при силе тока 1 А в течение 25 минут (анод инертный).
2. Определить, чему равен заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединениях  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ ,  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ . Написать уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах.
3. Какую степень окисления может проявлять водород в своих соединениях? Привести примеры реакций, в которых газообразный водород играет роль окислителя и в которых – восстановителя.
4. Составить уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:  
 $\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .
5. Серебро не взаимодействует с разбавленной серной кислотой и растворяется в концентрированной. Почему? Составить молекулярные и электронные уравнения соответствующих реакций.

## Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебн. Пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 704 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учебн. Пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2002. – 240 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., Изд. Центр «Академия», 2001. – 743 с.
4. Коровин Н.Е. Общая химия: Учеб. для техн. направлений и спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 558 с.
5. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник: - СПб.: Химия, 1994. – 342 с.
6. Артеменко А.И. Справочное руководство по химии: Справ. пособие/ А.И.Артеменко, В.И.Тикунова, В.А.Малеванный. – М.: Высш. шк., 2003. – 367 с.
7. Общая химия в формулах, определениях, схемах: Учеб. пособие/ под ред. В.Ф.Тикавого. – Мн.: «Университетское», 1996. – 528 с.
8. Химия: Лабораторный практикум для студентов технических вузов: Учеб. пособие/ под ред Т.В.Гомза. – Хабаровск: Изд-во Хабар. Гос. Техн. Ун-та, 2002. – 103 с.
9. Термодинамическая и кинетическая характеристики химического процесса: Методические указания по химии для самостоятельной работы студентов первого курса всех специальностей / сост. В.А. Яргаева, Л.В. Сеничева. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2001. – 40 с.
10. Характеристика растворов электролитов : Учеб. пособие / Л.И. Чекмарева, Ж.Н. Янковец, Е.В. Хромцова. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. – 168 с.
11. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Прогнозирование свойств элементов и их соединений: методические указания к самостоятельной работе студентов 1-го курса всех специальностей, изучающих химию / сост. Л.В. Сеничева. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2005. – 24 с.

### Дополнительная литература

1. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия: Учебник для хим. и химико-технол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1994. – 608 с.
2. Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений: Учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений. – М.: Высш. шк., 1991. – 320 с.
3. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. Ч. 1: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 480 с.
4. Зайцев О.С. Общая химия. Состояние веществ и химические реакции: Учебн. Пособие для вузов. – М.: Химия, 1990. – 352 с.

5. Задачи по неорганической химии: Учебн. Пособие для хим.-технол. Вузов/Р.А.Лидин, В.А.Молочко, Л.Л.Андреева; Под ред. Р.А.Лидина. – М.: Высш. шк., 1990. – 319 с.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для выполнения лабораторных работ используется набор химической посуды и реактивов, а также простые и оригинальные приборы, предложенные доцентом Разумовым Н.В.: прибор для получения оксида углерода(IV), прибор для газометрических измерений, калориметр.

### **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

На основании программы кафедры разрабатываются рабочие учебные программы дисциплины с учетом фактического числа часов, отведенных на ее изучение. Программа определяет общий объем знаний, а не порядок изучения предмета. Тем не менее, построение соответствующих химических курсов должно проводиться так, чтобы у студента сложилось целостное представление об основных этапах становления современной химии и ее структуре, об основных химических понятиях, законах и методах, о роли и месте химии в различных сферах человеческой деятельности.

Химические курсы, соответствующие данной программе, должны содержать лекции, лабораторные и практические занятия, индивидуальные занятия студентов с преподавателем и самостоятельную работу студентов.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и наглядными демонстрационными опытами. Курс лекций должен строиться на основе четких формулировок и доказательств основных законов, так как лишь при таком подходе студенты приобретают математическую культуру, необходимую для дальнейшего изучения математики и инженерных дисциплин.

Целью лабораторных и практических занятий является теоретического закрепления материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения в технических приложениях.

Важнейшей частью курса химии являются индивидуальные занятия с преподавателем, поэтому каждый семестр предполагает выполнение студентом контрольных и расчетно-графических работ, а также индивидуальные консультации, проводимые преподавателем.

Самостоятельная работа студентов должна обеспечить выработку навыков самостоятельного творческого подхода к решению научно-исследовательских и технологических задач, дополнительную проработку основных положений дисциплины, приобретение навыков работы с научно-технической литературой.

Программа рассчитана на 153 часа.

Программа составлена в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования по направлениям подготовки (специальностям) в области химии.

## Словарь терминов

**Атом** – наименьшая частица химического элемента, сохраняющая его свойства.

**Гальванический элемент** – устройство, служащее для преобразования энергии химической реакции в электрическую энергию.

**Гидроксиды** – соединения, содержащие в своем составе одну или несколько гидроксогрупп.

**Гидроксогруппа** – группа  $\text{OH}^{-1}$ .

**Гидролиз солей** – обменная реакция между ионами растворенной соли и молекулами воды, приводящая к образованию малодиссоциирующего соединения и изменению рН среды.

**Ионы** – атомы или группы химически связанных атомов положительно или отрицательно заряженные. Положительно заряженные ионы – катионы; отрицательно заряженные ионы – анионы.

**Комплексные соединения** – вещества, в узлах кристаллической решетки которых находятся сложные комплексные ионы или молекулы. Способные к самостоятельному существованию как в растворе, так и в кристаллическом состоянии.

**Молекула** – наименьшая частица химического вещества, сохраняющая все его свойства и способная существовать самостоятельно.

**Моль (n)** – количество вещества, содержащее столько структурных единиц (атомов, молекул, ионов и т.д.), сколько атомов содержится в 0,012 кг изотопа  $^{12}\text{C}$ .

**Молярная масса (M)** – масса одного моль вещества. Может быть рассчитана как сумма относительных атомных масс элементов, входящих в состав вещества, или как отношение массы вещества к его количеству. Единицы измерения: г/моль или кг/моль.

**Молярный объем ( $V_M$ )** – объем 1 моль газа при нормальных условиях, равен 22,4 л.

**Окислительно-восстановительные реакции** – реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов.

**Оксид** – соединение элемента с кислородом.

**Постоянная Авогадро ( $N_A$ )** – равна числу структурных единиц в 1 моль любого вещества и составляет  $6,023 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ .

**Потенциал ионизации** – наименьшее напряжение электрического поля, при котором происходит процесс ионизации. Может служить мерой восстановительной способности атома.



**Растворы** – гомогенные системы переменного состава, состоящие из двух или более компонентов. Условно компоненты раствора делятся на растворитель и растворенное вещество.

**Соли** – продукты полного или неполного замещения гидроксогрупп в основании на кислотные остатки или продукты полного или неполного замещения ионов водорода в кислоте на атомы металла.

**Сродство к электрону** – энергия, необходимая для присоединения электрона к нейтральному атому. Может служить мерой окислительной способности атома.

**Термохимические уравнения** – это химические уравнения, в которых указан тепловой эффект реакции и агрегатные состояния реагирующих веществ.

**Фаза** – часть системы, отличающаяся от других частей системы по физическим и химическим свойствам и отделенная от них поверхностью раздела, при переходе через которую свойства системы резко изменяются.

**Химический эквивалент (Э)** – это реальная или условная частица, которая эквивалента одному иону водорода в кислотно-основных реакциях или одному электрону в окислительно-восстановительных реакциях.

**Химический элемент** – вид атомов с одинаковым зарядом ядра.

**Экзотермические реакции** – реакции, протекающие с выделением теплоты.

**Электродный потенциал** – разность (скачок) потенциалов, возникающий на границе металл - жидкая фаза.

**Электролиз** – окислительно-восстановительный процесс, протекающий при прохождении постоянного электрического тока через расплав или раствор электролита. При электролизе энергия электрического тока преобразуется в химическую энергию.

**Электролитическая диссоциация (ионизация)** – процесс распада молекул на ионы под действием растворителя, высоких температур или электрического тока.

**Электроотрицательность** – условная величина, характеризующая способность атома в химическом соединении притягивать к себе электроны.

**Электрохимия** изучает процесс возникновения электродных потенциалов, их количественное определение, процессы, которые сопровождаются возникновением электрического тока или протекают под действием электрического тока.

**Элементы-аналоги** – элементы, расположенные в одной подгруппе, имеющие одинаковую электронную конфигурацию одноименных оболочек при разных значениях главного квантового числа и проявляющие сходные химические свойства.

**Эндотермические реакции** – реакции, протекающие с поглощением теплоты.

**Энергия ионизации** – минимальная энергия, необходимая для отрыва наиболее слабо связанного электрона от невозбужденного атома.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**  
 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет математического моделирования процессов управления  
 Кафедра химии

**СОГЛАСОВАНО**  
 Декан факультета

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Начальник учебно-методического управления  
Иванищев Ю.Г.

\_\_\_\_\_  
 подпись  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
Син А.З.  
 ФИО  
 2004 г.

\_\_\_\_\_  
 подпись  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2004 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
 по дисциплине **Химия**

спец	изуч в сем	Отчетность по сем					Объем часов						
		экз	зач	КП	КР	РГР	По ГОС	По УП	Л	ЛР	ПЗ	ауд	См2
<b>ЗЧС</b>	1,2	1,2	2			1,2	306	306	68	68	17	153	153

Рабочая программа составлена в соответствии с содержанием и требованиями  
 Государственных образовательных стандартов и утвержденной программой дисциплины.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ Прохоренко Л.А.  
 Подпись Ф.И.О. автора

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 10 от  
 « 25 » июня \_\_\_\_\_ 2004 г.

Заведующий кафедрой химии \_\_\_\_\_ Панасюк Т.Б.  
 Подпись Ф.И.О.

**Одобрено Учебно-методической комиссией специальностей**

Председатель УМКС специальности (ЗЧС) \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2004 г.

## 1.1. Тематический развернутый план лекционного курса 1 семестра

Таблица 1

Семестр	Тема	Наименование тем лекционного курса	Количество часов
1	2	3	4
1	1	Химия как предмет естествознания, ее связь с другими науками. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, элемент, молекула, вещество, моль, молярная масса. Стехиометрические законы химии. Понятие эквивалента вещества, закон эквивалентов. Газовые законы.	2
	2	Основные понятия химической термодинамики: окружающая среда, система, процесс, теплота, работа. Основные закономерности протекания химических процессов. Энергетика химических процессов: внутренняя энергия и энтальпия; закон Гесса. Энтропия и ее изменения. Изобарно-изотермический потенциал (свободная энергия Гиббса). Термодинамические расчеты. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.	3
	3	Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действия масс. Энергия активации химического процесса. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Катализ.	3
	4	Химическое равновесие, константа равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия в системе. Принцип Ле-Шателье.	2
	5	Классификация дисперсных систем. Основные характеристики растворов: растворенное вещество, растворитель, растворимость. Термодинамическая и кинетическая характеристики образования растворов. Способы выражения состава растворов.	2
	6	Теория электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Активность. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Коллигативные свойства растворов.	4

1	2	3	4
	7	Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель, гидроксильный показатель. Индикаторы.	2
	8	Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей. Реакции ионного обмена, протекающие с образованием осадков: условия выпадения и растворения осадков. Произведение растворимости. Окислительно-восстановительные реакции: понятия окислителя и восстановителя, процесса окисления и восстановления, окислительно-восстановительный потенциал.	4
	9	Общие свойства металлов. Распространенность и способы нахождения металлов в природе. Способы получения. Положение в ПСЭ, строение атома, металлическая связь, валентные электроны. Общие физические свойства металлов: температуры плавления и кипения, тепло- и электропроводность, плотность, магнитные свойства. Энергетические характеристики валентных электронов: энергия ионизации, потенциал ионизации. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с простыми веществами, взаимодействие со сложными веществами.	4
	10	Электрохимические процессы. Электроды. Стандартный водородный электрод Измерение электродный потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость потенциала электрода от природы материала, концентрации электролита и температуры. Равновесный электродный потенциал. Уравнение Нернста.	2
	11	Химические источники электрической энергии. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента. Аккумуляторы. Свинцовый (кислотный) аккумулятор. Топливные элементы на примере кислородно-водородного со щелочным электролитом.	2
	12	Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Коррозионный гальванический элемент. Водородная и кислородная деполяризация. Методы защиты от коррозии.	2

1	2	3	4
	13	Электролиз. Инертные и активные электроды. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея для электролиза.	2

Итого на 1 курсе в 1 семестре: 34 часа

1.2. Тематический развернутый план лекционного курса на II семестр  
Химия элементов подгруппы:

1. Положение в ПСЭ, валентные электроны, электронное семейство, возможные и наиболее устойчивые степени окисления. Первый потенциал ионизации.
2. Распространенность и способы нахождения элементов в природе. Способы получения.
3. Общие физические свойства.
4. Общие химические свойства: закономерность изменения окислительно-восстановительных свойств простых веществ и кислотно-основных свойств их соединений.
5. Взаимодействие с простыми веществами: металлами, водородом, углеродом, азотом, кислородом, серой, галогенами. Свойства получаемых соединений: кислотно-основные и окислительно-восстановительные.
6. Взаимодействие со сложными веществами: водой; растворами щелочей; растворами кислот, окисляющих за счет иона водорода, и растворами кислот, окисляющими за счет аниона кислоты. Свойства получаемых соединений: кислотно-основные и окислительно-восстановительные.
7. Применение простых веществ и их соединений.
8. Экологические свойства простых веществ и их соединений.

Таблица 2

Семестр	Тема	Наименование тем лекционного курса	Количество часов
II	2	3	4
	1	Химия элементов IA группы.	2
	2	Химия элементов IIA группы. Жесткость воды. Способы ее устранения.	4
	3	Химия элементов IIIB. Лантаноиды и актиноиды.	2
	4	Химия элементов IVB и VB групп.	2
	5	Химия элементов VIB группы.	2
	6	Химия элементов VIIB группы.	2
	7	Химия элементов VIIIB группы: семейство железа, семейство платиновых металлов.	3

Продолжение табл.2

1	2	3	4
II	8	Химия элементов IB и IIB групп.	2
	9	Химия элементов IIIA группы.	3
	10	Химия элементов IVA группы.	3
	11	Химия элементов VA группы.	3
	12	Химия элементов VIA группы.	2
	13	Химия элементов VIIA группы.	2
	14	Химия элементов VIIIA группы.	2

Итого на 1 курсе во II семестре: 34 часа  
 Всего по дисциплине: 68 часов

### 1.3. Тематический план лабораторных работ

Таблица 3

Семестр	Тема	Наименование тем лабораторных работ	Количество часов
1	2	3	4
1	1	Техника безопасности. Техника химического эксперимента.	2
	2	Получение и свойства неорганических соединений	4
	3	Определение молярной массы эквивалента металла	2
	4	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2
	5	Скорость химических реакций	2
	6	Химическое равновесие	2
	7	Свойства водных растворов электролитов	2
	8	Гетерогенное равновесие в растворах электролитов	2
	9	Гидролиз солей	4
	10	Окислительно-восстановительные реакции	2
	11	Химические свойства металлов	4
	12	Коррозия металлов	4
	13	Качественный анализ металлов и сплавов	2
	14	Зачетное занятие	2

Итого на 1 курсе в 1 семестре: 34 часа

Таблица 4

Семестр	Тема	Наименование тем лабораторных работ	Количество часов
1	2	3	4
II	1	Техника безопасности. Техника химического эксперимента.	2
	2	Изучение свойств щелочных металлов и их соединений	2
	3	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	2
	4	Жесткость воды	4
	5	Свойства железа, кобальта, никеля и их соединений	2
	6	Свойства марганца и его соединений	2
	7	Свойства хрома, молибдена, вольфрама и их соединений	4
	8	Свойства элементов IIIA группы и их соединений	2
	9	Свойства элементов IVA группы и их соединений	2
	10	Свойства соединений элементов VA группы	2
	11	Свойства элементов VIA группы и их соединений	2
	12	Свойства элементов VIIA группы	2
	13	Качественный анализ вещества	4
	14	Зачетное занятие	2

Итого на 1 курсе во II семестре: 34 часа  
 Всего по дисциплине: 68 часов

#### 1.4. Тематический развернутый план практических занятий

Таблица 5

Семестр	Тема	Наименование тем практических занятий	Количество часов
1	2	3	4
II	1	Расчеты по основным законам химии	2
	2	Электролиз растворов и расплавов	2
	3	Комплексные соединения	2
	4	Строение атома	2
	5	Химия s-элементов	2
	6	Химия p-элементов	2
	7	Химия d-элементов	2
	8	Контрольная работа	3

Итого на 1 курсе во II семестре: 17 часов  
 Всего по дисциплине: 17 часов



## ПЛАН-ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

По  
химия

дисциплине

Институт (факультет) АиС специальность ЗЧС  
Семестр 1 часов в неделю (Л-ЛР-ПЗ/ФКТ-С2-РГР) 2-2-0/4-1

Распределение часов учебного плана					Объем домашних заданий	Распределение нормативного времени самостоятельной работы студентов по неделям семестра																		
Вид занятий	аудитори	С2				Страниц текста	Чертежей формата А4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		всего	В том числе		Выполнение задания На изуч. теории																			
			На изуч. теории	Выполнение задания																				
Лекции	34	17	17			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Лаб. работы	34	17	17			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Практ. занятия																								
КП, КР, РГР, РФ		17		17		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Итого	68	51	34	17		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

Лектор Прохоренко Л.А.

**ПЛАН-ГРАФИК  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

По  
ХИМИЯ

дисциплине

Институт (факультет) АиС \_\_\_\_\_ специальность ЗЧС  
 Семестр 2 \_\_\_\_\_ часов в неделю (Л-ЛР-ПЗ/ФКТ-С2-РГР) \_\_\_\_\_  
2-2-1/5-2

Распределение часов учебного плана					Объем домашних заданий	Распределение нормативного времени самостоятельной работы студентов по неделям семестра																		
Вид занятий	аудиторн	С2				Страниц текста А4	Чертежей формата А4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		всего	В том числе					Выполнение заданий На изуч. теории	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			На изуч. теории	Выполнение заданий																				
Лекции	34	17	17			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Лаб. работы	34	17	17			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Практ. занятия	17	17	17			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
КП, КР, РГР, РФ		17		17		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Итого	85	68	51	17		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Лектор \_\_\_\_\_ Прохоренко Л.А.