



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Химический факультет*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химия**

Кафедра **неорганической химии**

Образовательная программа

**Направление 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника**

Профиль подготовки

**Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Форма обучения

**очная**

Статус дисциплины: **базовая**

Махачкала 2017 год

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в 2016 году и доработана в 2017 году соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направлению 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника (уровень Бакалавриат )

от «12» 03 2015 г. № 218 .

Разработчик: Кафедра неорганической химии, Гаджибалаева З.М., к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры неорганической химии  
от «14» 02 2017 г., протокол № 7

Зав. кафедрой У. Магомедбеков Магомедбеков У.Г.

на заседании Методической комиссии физического факультета  
от «22» февраля 2017 г., протокол № 5 .

Председатель Мурлиева Дж. Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«      »      20      г.       
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть (Б1.Б.16) образовательной программы бакалавриата по направлению 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ химии осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение видов контроля успеваемости в форме проведения контрольных работ, тестирования, коллоквиумов промежуточного контроля в форме проведения зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се ме ст р	Учебные занятия					СРС	Форма промежу- точной ат- тестации
	в том числе						
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
	Всего	из них					
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	Консультации			
<b>2</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>зачет</b>

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью дисциплины** является теоретическая и практическая подготовка к решению обучающегося задач будущей профессиональной деятельности, связанных с химией электронных средств.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- освоение основных химических понятий, законов, теорий и методов исследования, необходимых для понимания химии электронных средств;
- овладение знаниями о химическом составе и строении, физико-химических свойствах, технологии получения и использования в электронике, химических процессах, протекающих в материалах при их эксплуатации;
- формирование умений экспериментально определять физико-механические характеристики радиоматериалов, осуществлять идентификацию материалов электроники;
- обеспечение готовности безопасного использования веществ и материалов в электронике, предупреждать явления, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Химия» входит в **базовую** часть образовательной программы бакалавриата по направлению **11.03.04 – Электроника и наноэлектроника**.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении химии в курсе средней школы. Для глубокого усвоения дисциплины студент должен владеть химической терминологией; понимать смысл химических формул и символов, индексов и коэффициентов в химических уравнениях реакций; иметь представления об основных классах неорганических соединений; понимать различие между химическими и физическими явлениями; иметь представление об атомно-

Молекулярном учении; иметь навыки решения простейших расчетных задач; владеть основами безопасного обращения с химическими реактивами.

Успешному освоению дисциплины способствуют дисциплины, которые изучаются одновременно: физика, математика, информатика, закладывающие основы пользования вычислительной техникой, умение использовать программное обеспечение компьютеров для математических расчетов и обработки экспериментальных данных.

Дисциплина «Химия» является предшествующей для изучения дисциплин: радиоматериалы и радиокомпоненты, экология, безопасность жизнедеятельности.

Экспериментальные методы будут использоваться в лабораториях общих практикумов и лабораториях специализаций, при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, а также при интерпретации экспериментальных данных.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<b>Уметь:</b> проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.	Письменный опрос, коллоквиум
	<b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.	Круглый стол, деловая игра

### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в час)				Формы текущего контроля Формы промежуточной аттестации
			Всего	Лек	Лаб.	СРС	
<b>Модуль 1. Общая химия</b>							
1	Введение. Предмет и задачи химии. Основные законы химии	1	6	2		4	Тестирование
2	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева	2-3	6	2	2	2	Тестирование
3	Химическая связь.	4-5	8	2	2	4	Контрольная работа
4	Химическая термодинамика и кинетика химических реакций	6-7	8	2	2	4	Контрольная работа
5	Растворы	8-9	8	2	2	4	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1</i>		<b>36</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	Коллоквиум
<b>Модуль 2. Химия элементов</b>							
6	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.	10-11	8	2	2	4	Контрольная работа

7	Общие свойства не-металлов	12-13	8	2	2	4	Контрольная работа
8	Общие свойства металлов.	14-15	8	2	2	4	Контрольная работа
9	Комплексные соединения	16-17	12	2	4	6	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2</i>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	Коллоквиум
	<b>Итого за семестр</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	Зачет

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### Модуль I(лекции)

- 1. Введение.** Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Основные стехиометрические законы.
- 2. Строение атома.** Атомно-молекулярное учение. Понятие о квантовых числах. s-, p-, d- и f- атомные орбитали. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей (принцип Паули, правило Хунда). Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Строение периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.
- 3. Химическая связь.** Основные положения метода валентных связей. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.
- 4. Первое начало термодинамики.** Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов. Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.
- 5. Растворы.** Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости, ионное произведение воды, водородный показатель. Гидролиз солей.

#### Модуль II

- 6. Окислительно-восстановительные процессы.** Основы электрохимии. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реак-

- ции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
7. **Общий обзор химии неметаллов.** Распространенность химических элементов на земле. Положение неметаллов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Особенности физических и химических свойств неметаллов.
  8. **Общий обзор химии металлов.** Положение металлов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Получение металлов высокой чистоты. Особенности физических и химических свойств металлов. Металлическая связь с позиций зонной теории. Наноматериалы. Высокотемпературные сверхпроводники
  9. **Комплексные соединения.** Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Понятия о хелатах и о внутримолекулярных соединениях. Устойчивость комплексов в растворах; константы устойчивости.

### Лабораторные работы

№№ п/п	Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<b>Модуль I. Общая химия</b>			
1.	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. (1 ч)	Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси	Расчет массовой доли NaCl в смеси с песком
2.	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.	Порядок заполнения электронами орбиталей. Строение Периодической системы элементов Д.И.Менделеева. (семинар 1 ч.)	Знать схему заполнения электронами орбиталей любого атома Периодической системы
3.	Химическая связь	Типы химической связи и их особенности (семинар 1 ч).	Ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная связи.
4.	Химическая кинетика и химическое равновесие	Влияние различных факторов на скорость химической реакции и химическое равновесие	Определение влияния концентрации, температуры и катализатора на скорость реакции

5.	Растворы	Приготовление растворов заданной концентрации. Электропроводность растворов.Производство растворимости	Приготовление растворов заданной концентрации. Проверка электропроводности растворов слабых и сильных электролитов и неэлектролитов, условий выпадения и растворения осадка
<b>Модуль II. Химия элементов</b>			
6.	Окислительно-восстановительные реакции Основы электрохимии	Выполнение окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов солей	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций и электролиза солей
7.	Общий обзор химии неметаллов.	Способы получения и свойства неметаллов (семинар)	Положение неметаллов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Особенности физических и химических свойств неметаллов.
8.	Общий обзор химии металлов.	Способы получения и свойства металлов (семинар)	Положение металлов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Особенности физических и химических свойств металлов.
9.	Комплексные соединения	Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.	Изучение комплексных соединений и их устойчивости

## 5. Образовательные технологии



В соответствии с требованиями ФГОСВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по неорганической химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

1. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Решение задач.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к зачету.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература.

№ № п/п	Раздел дисциплины	Виды и содержание самостоятельной работы	
1.	Основные понятия и законы химии	Проработка учебного материала по конспектам лекций. <b>Задачи:</b> №№ 1, 2, 6,12, 18,45,48,55,66,74, 99, 105, 115, (здесь и далее) по «Глинка Н.Л. <b>Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.</b>	См. пп. 8-10 данного документа
2.	Строение атома. Атомно-молекулярное учение.	Заполнение атомных орбиталей электронами. Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. <b>Упражнения:</b> №№ 175-177,182-190, 197,213,215	См. пп. 8-10 данного документа
3.	Периодическая	Написать электронные	См. пп. 8-10 данного до-

	система и периодический закон Д.И. Менделеева. Электронное строение атома.	формулы для атомов всех химических элементов ПТ. <b>Задание:</b> №№ 191- 197. Охарактеризовать элемент ( 25, 33, 55) по положению в ПС. Сравнить элемент №20 с двумя соседними в периоде и группе по следующим характеристикам: радиус атома, Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, характер высшего оксида и гидроксида.	кумента
4.	Химическая связь и строение молекул	Составить энергетические диаграммы для гомоядерных и гетероядерных молекул, образованных элементами первого и второго периода. <b>Упражнения:</b> №№ 229-232, 235-243, 250-253,257-264,272. Подготовка к контрольной работе	См. пп. 8-10 данного документа
5.	Термохимия. Энергетика химических реакций.	Подготовка устных ответов на вопросы: Энергетика химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Направление химической реакции. <b>Задачи:</b> №№ 283,-288, 294, 304,308,311,314,315	См. пп. 8-10 данного документа
6.	Химическая кинетика	Проработать материал	См. пп. 8-10 данного документа

	тика и химическое равновесие	по вопросам: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации. Катализ. Катализаторы. Ферменты. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье. <b>Задачи:</b> №№ 326, 329, 332, 335, 336, 352, 354, 363, 364. Подготовка к коллоквиуму	документа
7.	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов	Разобрать самостоятельно по лекциям вопросы: Общая характеристика растворов. Их классификация. Растворение как физико-химический процесс. Теории растворов. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная, эквивалентная концентрация, мольная доля. <b>Задачи:</b> №№ 392, 394, 405, 408, 414, 428, 428, 438, 447, 451, 466, 479	См. пп. 8-10 данного документа
8.	Электролитическая диссоциация	Проработать учебный материал по темам: Основные положения тео-	См. пп. 8-10 данного документа

		рии электролитической диссоциации С.Аррениуса. Реакции в растворах электролитов. Основания, кислоты, соли с точки зрения ТЭД. Амфотерность. <b>Задачи:</b> №№ 503,512, 559, 560, 566,582, 583, 584	
9.	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	Используя приведенный учебный материал разобрать типичные случаи и основные положения гидролиза, изменение рН растворов при гидролизе солей. <b>Задачи:</b> №№ 536,540,546, 585, 586, 590,596, 598	См. пп. 8-10 данного документа
10.	Окислительно-восстановительные реакции.	Подготовить ответы на вопросы: Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль среды. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. <b>Задачи:</b> №№ 612,620,625,631,638.	См. пп. 8-10 данного документа
11.	Электрохимия	Проработка учебного материала и подготовка устных ответов на вопросы: Равновесие на границе металл – раствор. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.	См. пп. 8-10 данного документа

		Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. ЭДС элемента. Уравнение Нернста. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея. Практическое значение электролиза. <b>Задачи:</b> №№ 651,657,661,687,693,699,705. Подготовка к коллоквиуму	
12.	Комплексные соединения	Проработать учебный материал по вопросы: Основные понятия. Координационное число. Дентантностьлиганда. Номенклатура. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, их устойчивость. Химическая связь в комплексных соединениях. Роль комплексообразования в биохимических процессах. <b>Задачи:</b> №№ 716,718, 720, 723, 726.	См. пп. 8-10 данного документа

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме коллоквиума.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся задачи, уравнения.

*Итоговый контроль* проводится либо в форме устного экзамена, либо в форме компьютерного тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены, и студент не может показать владение материалом.

- ✓ **Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<b>Уметь:</b> проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.	Письменный опрос, коллоквиум
	<b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.	Круглый стол, деловая игра

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

**ОПК-2** – способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов химии, создавать модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей. Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности.

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, иденти-	Имеет общее представление о методах полу-	Знает стандартные методы полу-	Знает стандартные методы

<p>фикации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p>	<p>чения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правила обращения с ними и способах представления результатов эксперимента</p>	<p>чения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности</p>	<p>получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента</p>
<p><b>Уметь:</b> проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>	<p>Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента</p>	<p>Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний</p>	<p>Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств по-</p>

				лученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	<b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств не сложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

Если компетенция не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся задачи, уравнения.

*Итоговый контроль* проводится либо в форме устного экзамена, либо в форме компьютерного тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены, и студент не может показать владение материалом.



### 7.3. Контрольные вопросы к итоговому контролю

1. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.
2. Химическая термодинамика, основные понятия. Первый закон термодинамики. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния.
3. Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения состава растворов. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость. Энергия кристаллической решетки, энергия сольватации. Идеальные и неидеальные растворы. Кристаллогидраты. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление).
4. Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Производство растворимости.
5. Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.
6. Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры.
7. Представлений о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Атомные орбитали, их энергии и граничные поверхности. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда.
8. Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Водородная связь.
9. Кристаллическое состояние вещества. Основные типы кристаллических структур. Образование ионных кристаллов. Энергия кристаллической решетки. Введение в зонную теорию. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
10. Основы химии твердого тела. Химическая связь и структура кристалла. Классификация дефектов: дефекты по Шоттки и Френкелю. Нестехиометрические соединения.
11. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодный варианты. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов.

12. Металлы и неметаллы. Положение элементов - металлов и неметаллов - в Периодической системе. Основные характеристики металлов и неметаллов, их различие по физическим и химическим свойствам и типам химической связи. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы.
13. Комплексные (координационные) соединения. Основные понятия координационной химии: центральный атом и его координационное число; лиганды; внутренняя и внешняя координационные сферы. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Теории строения комплексных соединений.

### Примерные тестовые задания

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входят 5 вопросов – 3 по теории и 2 задачи.

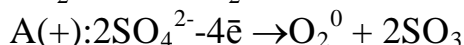
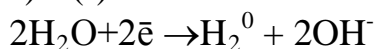
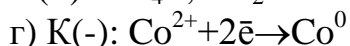
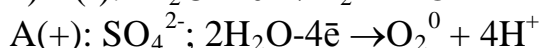
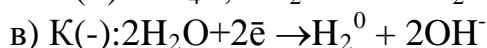
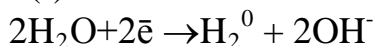
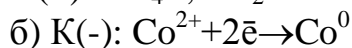
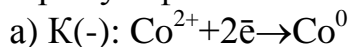
### Варианты тестовых заданий

- Чему равна масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.:  
а) 32                      б) 71,4                      в) 100                      г) 143
- Укажите, в каком из приведенных ниже рядов содержится только те оксиды, которые при обычных условиях реагируют с водой.  
а) CaO, SO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>    б) CrO<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                      в) BaO, SiO<sub>2</sub>, Li<sub>2</sub>O
- Раствор, какого из веществ нельзя использовать для перевода гидроксида железа (III) в растворимое состояние.  
а) NaOH                      б) HCl                      в) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>                      г) CH<sub>3</sub>COOH
- Чему равно число нейтронов в атоме <sup>31</sup><sub>15</sub>P ?  
а) 31                      б) 16                      в) 15                      г) 46
- Укажите ионы с сокращенной электронной конфигурацией 3d<sup>3</sup>4s<sup>0</sup>:  
а) Cr<sup>3+</sup>                      б) Fe<sup>3+</sup>                      в) Mn<sup>4+</sup>                      г) Co<sup>3+</sup>
- Какова пространственная конфигурация PH<sub>3</sub>?  
а) квадрат                      б) треугольная пирамида                      в) тетраэдр
- Правильная запись выражения зависимости скорости реакции  $2\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightarrow \text{HNO}_{3(\text{г})} + \text{HNO}_{2(\text{г})}$  от концентрации должна быть:  
а)  $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]$     б)  $v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]$   
в)  $v = k \frac{[\text{HNO}_3][\text{HNO}_2]}{[\text{NO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]}$
- Ионное уравнение  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$  соответствует:  
а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$                       б)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$   
в)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$  г)  $\text{CuCO}_3 + \text{Li}_2\text{S} \rightarrow$
- Определите массу кристаллогидрата FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, который требуется для приготовления 8% раствора сульфата железа массой 50г.  
а) 7,3                      б) 4                      в) 504                      г) 435

10. Вычислите массу (г) хлорида кальция, который потребуется для приготовления раствора этой соли объемом 300 мл и концентрацией 0,15M:

- а) 4,995                      б) 4995                                      в) 222                                      г) 49,95

11. Процессы, протекающие на электродах при электролизе водного раствора сульфата кобальта (II):



12. Назовите комплексное соединение  $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_4(\text{OH})_2]$

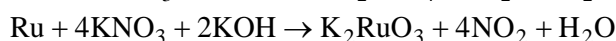
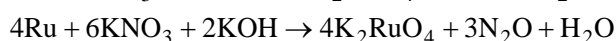
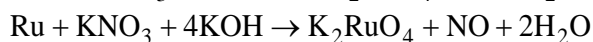
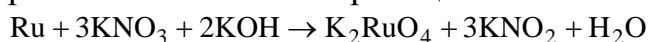
а) дигидроксотетрахлороплатинат (IV) аммония

б) дигидроксотетрахлороплатинат (II) аммония

в) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония

г) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония

13. При сплавлении рутения с нитратом калия и гидроксидом калия протекает химическая реакция



14. Электронная формула атома осмия в степени окисления +2 имеет вид



15. Сумма коэффициентов в правой части уравнения  $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$  равна

- 10                                      11                                      15                                      6

16. При взаимодействии раствора  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  образуется



17. Устойчивость низших степеней окисления платиновых элементов увеличивается снизу вверх и слева направо

увеличивается сверху вниз и справа налево

увеличивается снизу вверх и справа налево

увеличивается сверху вниз и слева направо

18. Хлорид меди (I) получается в результате реакции



19. Потемнение на свету галогенидов серебра (кроме AgF) объясняется образованием



б) Дополнительная литература:

6. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.
7. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.:Химия, 1994
8. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2001
9. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

Системные программные средства: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista

Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro, FireFox  
Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, специализированные химические программы и др.

Электронные учебные ресурсы:

Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю.

Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки.

Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон

Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Методические указания студентам раскрывают рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания мотивируют студента к самостоятельной работе и не подменяют учебную литературу.

В рабочей программе указан перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым необходимо дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе оформлены в виде таблицы с указанием конкретно вида самостоятельной работы.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся:

тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

В соответствии с требованиями ФГОСВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из **12-14 человек** и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100,

250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).