



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 09.03.02 – Информационные системы и технологии**

Профиль подготовки  
**Информационные системы и технологии**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Статус дисциплины: **базовая**

Рабочая программа дисциплины составлена в 2015 году и доработана в 2017 году соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.02 – Информационные системы и технологии** (уровень Бакалавриат)

от « 12 » 03 2015 г. № 219 .

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 факультета информатики и информационных технологий

от «14» февраля 2017 г., протокол № 6 .

Председатель Камилов К. Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«     »     20     г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **«Химия»** входит в **базовую** часть (Б1.Б.10) образовательной программы **бакалавриата** по направлению **09.03.02 – Информационные системы и технологии**.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий 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 следующих видов контроля успеваемости в форме: **контрольная работа, тестирование, коллоквиум** и промежуточный контроль в форме **зачета**.

Объем дисциплины **2** зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
2	72	18	16	-	-	-	38	зачет

## 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» относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин ООП и входит в **базовую** часть образовательной программы **бакалавриата** по направлению **09.03.02 – Информационные системы и технологии**.

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 часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль I.</b>									
1	Тема 1. Введение. Предмет и задачи химии. Основные законы химии.	2	1-3	2		2		4	Тестирование, письменная контрольная работа
2	Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.	2		2		2		4	Тестирование, письменная контрольная работа
3	Тема 3. Химическая связь. Основы химической термодинамики.	2		2		1		4	Тестирование, письменная контрольная работа
4	Тема 4. Кинетика и	2	4-6	2		1		4	Тестирование,

	механизм химических реакций.								письменная контрольная работа
5	Тема 5. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.			2		2		4	Тестирование, письменная контрольная работа
	<b>Итого по модулю 1:</b>			10		8		20	
<b>Модуль 2</b>									
1	Тема 1. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.			2		2		6	Тестирование, письменная контрольная работа
2	Тема 2. Общие свойства неметаллов.	2	7-9	2		2		4	Тестирование, письменная контрольная работа
3	Тема 3. Общие свойства металлов.	2		2		2		4	Тестирование, письменная контрольная работа
4	Тема 4. Комплексные соединения	2		2		2		4	Тестирование, письменная контрольная работа
	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>2</b>	<b>7-9</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>18</b>	Коллоквиум
	<b>Итого за семестр</b>			<b>18</b>		<b>16</b>		<b>38</b>	Зачет

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

Лекционный курс по общей химии начинается с раздела "Строение атома. Периодический закон", в котором студентам сообщаются сведения о строении вещества (атомов, молекул), а также рассматриваются основные понятия термодинамики, теории растворов, кинетики и т.д. Периодический закон и периодическая система элементов является основой для изучения закономерностей в изменении свойств простых веществ и химических соединений.

#### Модуль I (лекции)

- Раздел №1 Введение.** Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Роль химии в биологии и экологии. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов. Закон Авогадро.
- Раздел №2 Строение атома.** Атомно-молекулярное учение. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда) Строение пе-

риодической системы элементов Д.И.Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.

3. **Раздел №3 Химическая связь и строение молекул.** Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.

Первое начало термодинамики. Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов.

4. **Раздел №4 Химическая кинетика и химическое равновесие.** Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.

5. **Раздел №5 Растворы.** Общие свойства растворов. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Роль сольватации. Способы выражения концентрации. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Процесс электролитической диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

## **Модуль II**

1. **Раздел №1 Окислительно-восстановительные процессы.** Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
2. **Раздел №2 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. Значение соединений углерода, азота и фосфора в

происхождении растительного и животного мира. Биохимическая роль микроэлементов-неметаллов.

3. **Раздел №3 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. Биогенная роль металлов; “металлы жизни”.
4. **Раздел №4 Комплексные соединения.** Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Понятия о хелатах и о внутри-комплексных соединениях. Устойчивость комплексов в растворах; константы устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

### Лабораторные работы

Проведение лабораторных занятий способствует привитию навыков в постановке и проведении эксперимента, формированию навыков работы в химической лаборатории. Обучающиеся знакомятся с химической посудой и оборудованием, осваивают методические аспекты проведения эксперимента, учатся наблюдать и анализировать наблюдаемые явления, оформлять результаты эксперимента в лабораторный журнал и формулировать выводы.

№№ п/п	Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<b>Модуль I</b>			
1.	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1	Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси	Расчет массовой доли NaCl в смеси с песком
2.	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 2	Определение относительной молекулярной массы углекислого газа	Расчет $M_r(\text{CO}_2)$ разными способами по его относительной плотности
3.	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 3	Определение эквивалентной массы цинка	На основании закона эквивалентов привести расчет $\Delta m(\text{Zn})$
4.	Химическая кинетика	Влияние различных фак-	Определить



	и химическое равновесие Лабораторная работа № 4	торов на скорость химической реакции. Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции	влияние концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой.
5.	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов Лабораторная работа № 5	Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации.	Приготовление пересыщенного раствора тиосульфата натрия. Приготовить раствор серной кислоты определенной концентрации. Приготовить раствор сульфата меди из кристалла гидрата
6.	Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 6	Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости	Проверить электропроводность растворов слабых и сильных электролитов и неэлектролитов. Условия выпадения и растворения осадка
<b>Модуль II</b>			
7.	Гидролиз солей. Лабораторная работа № 7	Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиз.	Определение pH растворов
8.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) Лабораторная работа № 8	Выполнение окислительно-восстановительных реакций	Признаки ОВР. Составление окислительно-восстановительных реакций.
9.	Основы электрохимии Лабораторная работа № 9	Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ,	Расчет ЭДС. Составление уравнений электроли-

		$\text{CuCl}_2$	за
10.	Комплексные соединения Лабораторная работа № 10	Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.	Исследование 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. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.	См. пп. 8-10 данного документа
2.	Строение атома.	Заполнение атомных орбита-	См. пп. 8-10 дан-

	Атомно-молекулярное учение.	лей электронами. Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. <b>Упражнения:</b> №№ 175-177,182-190, 197,213,215	ного документа
3.	Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Электронное строение атома.	Написать электронные 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.	См. пп. 8-10 данного документа
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 и химическое равновесие	Проработать материал по вопросам: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие	См. пп. 8-10 данного документа

		<p>на скорость. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации. Катализ. Катализаторы. Ферменты. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. <b>Задачи:</b> №№ 326,329, 332, 335, 336, 352, 354, 363, 364. Подготовка к коллоквиуму</p>	
7.	<p>Общая характеристика растворов. Приготовление растворов</p>	<p>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</p>	<p>См. пп. 8-10 данного документа</p>
8.	<p>Электролитическая диссоциация</p>	<p>Проработать учебный материал по темам: Основные положения теории 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</p>	<p>См. пп. 8-10 данного документа</p>
9.	<p>Ионное произведе-</p>	<p>Используя приведенный</p>	<p>См. пп. 8-10</p>

	ние воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	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	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. 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	См. пп. 8-10 данного документа
12.	Комплексные соединения	Проработать учебный материал по вопросы: Основные понятия. Координационное число. Дентантность лиганда. Номенклатура. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, их устойчивость. Химическая	См. пп. 8-10 данного документа

		связь в комплексных соединениях. Роль комплексообразования в биохимических процессах. <b>Задачи:</b> №№ 716, 718, 720, 723, 726.	
--	--	--	--

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.

## 7. 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	Круглый стол, деловая игра

и оформления его результатов.

## 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 (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, 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	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
	<b>Уметь:</b> прово-	Умеет прово-	Умеет прово-	Умеет вы-

	<p>дить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>	<p>дить 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>дить 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>полнять 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 полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями</p>
	<p><b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического экспе-</p>	<p>Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и</p>	<p>Владеет навыками синтеза, идентификации и изуче-</p>	<p>Владеет навыками синтеза, идентифика-</p>



	римента и оформления его результатов	изучения свойств сложных веществ	ния свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	кации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов
--	--------------------------------------	----------------------------------	---	--

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

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Примерная тематика курсовых работ

1. Неорганические полимеры
2. Методы получения веществ особой чистоты
3. Развитие теории химической связи
4. Комплексные соединения элементов семейства железа
5. Методы получения металлов
6. Водород - основа химической технологии и энергетики будущего
7. Химический состав Земли и космоса
8. Соединения серы и окружающая среда
9. Химия атмосферного озона
10. Керамика - материал будущего
11. Проблема связанного азота
12. Бионеорганическая химия и медицина
13. Металлы живого организма
14. Сплавы и научно-технический прогресс
15. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии
16. Полупроводниковые материалы
17. Меченные атомы в народном хозяйстве
18. Необычные свойства обычной воды
19. Неорганическая химия и медицина
20. История и перспективы развития периодического закона
21. Применение комплексных соединений
22. Нобелевские лауреаты по неорганической химии
23. Радиоактивные изотопы и их применение
24. Способы получения металлов
25. Геохимия
26. Радиоактивные элементы
27. Соединение переменного состава

28. Карбонилы металлов  
29. Химический состав Земли и космоса и т.д.

## Вопросы по текущему контролю

### Модуль I

1. Раздел №1 Введение. Предмет и задачи химии.

Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Теория и эксперимент в химии. Основные задачи современной химии.

2. Раздел №2 Основы атомно-молекулярного учения.

Основные химические понятия. Стехиометрические законы. Газовые законы.

3. Раздел №3 Строение атома.

Строение атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, их энергии и граничные поверхности. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда.

4. Раздел №4 Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов.

Современная формулировка Периодического закона. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодный варианты. Положение химического элемента в Периодической системе как его главная характеристика. Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе.

5. Раздел №5 Химическая связь.

Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, порядок и полярность. Типы гибридизации атомных орбиталей.

Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Водородная связь.

6. Раздел №6 Основы химической термодинамики.

Химическая термодинамика. Понятия: система, параметры состояния, термодинамическое равновесие, обратимые и необратимые процессы.

Первый закон термодинамики. Энтальпия. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса. Теплоемкость.

Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса.

7. Раздел №7 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.

#### 8. Раздел №8 Растворы электролитов.

Степень и константа диссоциации.

Кислотно-основное равновесие. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.

### **Модуль II**

#### 9. Раздел №9 Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод ионно-молекулярных полуреакций.

Гальванический элемент.

Электролиз растворов и расплавов. Электролитическое получение металлов. Электрохимическая коррозия металлов.

#### 10. Раздел №10 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.

Современные композиционные материалы.

#### 11. Раздел №11 Комплексные (координационные) соединения.

Основы координационной теории. Типы лигандов. Номенклатура комплексных соединений.

Приложение метода МО для описания комплексных соединений.

Координационное число и структура комплексных соединений с позиций теории поля лигандов.

Реакции комплексных соединений.

### **Контрольные вопросы к итоговому контролю по дисциплине «Химия»**

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. Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.

4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Коротко- и длинно-периодный варианты. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов.
9. 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.
10. 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.

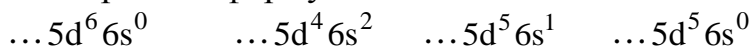
### Примерные тестовые задания

#### Варианты тестовых заданий

1. Чему равна масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.:  
а) 32                                      б) 71,4                                      в) 100                                      г) 143
2. 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

3. 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
4. Чему равно число нейтронов в атоме <sup>31</sup><sub>15</sub>P ?  
 а) 31                      б) 16                      в) 15                      г) 46
5. 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>
6. Какова пространственная конфигурация PH<sub>3</sub>?  
 а) квадрат                      б) треугольная пирамида                      в) тетраэдр
7. 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)  $v = k \frac{[\text{HNO}_3][\text{HNO}_2]}{[\text{NO}_2]^2[\text{H}_2\text{O}]}$       г)  $v = k$
8. 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)  $\text{CuCO}_3 + \text{Li}_2\text{S} \rightarrow$
9. Определите массу кристаллогидрата FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, который потребуется 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 концентраций 0,15М:  
 а) 4,995                      б) 4995                      в) 222                      г) 49,95
11. Процессы, протекающие на электродах при электролизе водного раствора сульфата кобальта (II):  
 а) К(-):  $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$                       б) К(-):  $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$   
 $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$                       А(+):  $\text{SO}_4^{2-}; 2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 4\text{H}^+$   
 А(+):  $\text{SO}_4^{2-}; 2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 4\text{H}^+$   
 в) К(-):  $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$                       г) К(-):  $\text{Co}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Co}^0$   
 А(+):  $\text{SO}_4^{2-}; 2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 4\text{H}^+$                        $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$   
 А(+):  $2\text{SO}_4^{2-} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2^0 + 2\text{SO}_3$
12. Назовите комплексное соединение (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>[PtCl<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>]  
 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  
 $\text{Ru} + 3\text{KNO}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{RuO}_4 + 3\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Ru} + \text{KNO}_3 + 4\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{RuO}_4 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $4\text{Ru} + 6\text{KNO}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow 4\text{K}_2\text{RuO}_4 + 3\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Ru} + 4\text{KNO}_3 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{RuO}_3 + 4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

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 наверх и слева направо

увеличивается сверху вниз и справа налево

увеличивается снизу наверх и справа налево

увеличивается сверху вниз и слева направо

18. Хлорид меди (I) получается в результате реакции



19. Потемнение на свету галогенидов серебра (кроме  $\text{AgF}$ ) объясняется образованием



20. Наиболее устойчивым комплексным ионом является



21. При взаимодействии избытка ртути с концентрированной азотной кислотой образуются



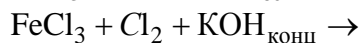
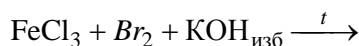
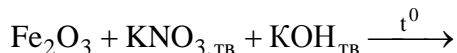
22. Чтобы разрушить ион  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  к раствору  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ , следует добавить



23. В растворе соли ионы  $\text{Fe}(\text{II})$  можно обнаружить при помощи



24. Для получения феррата калия можно использовать реакции



25. Водород в лаборатории получают взаимодействием



→

26. Генетический ряд составляют вещества





Коллоквиум – 100 баллов

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:

1. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб. для ВУЗов. СПб.: Химиздат, 2001
2. Н.С. Ахметов Общая и неорганическая химия: М.: Высш. шк., 2001.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. СПб.: Химия, 2000
4. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010
5. Электронные образовательные ресурсы научной библиотеки ДГУ [edu.dgu.ru](http://edu.dgu.ru)

б) Дополнительная литература:

1. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2.
2. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.
3. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.:Химия, 1994
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2001
5. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007

**6. 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).