



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

**Направления 05.03.02- География**

Профиль подготовки

**Рекреационная география и туризм**

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

Форма обучения

**очная**

Статус дисциплины: **базовая**

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в 2016 и переработана в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.02- География (код и наименование направления подготовки) Рекреационная география и туризм (уровень) бакалавриат

от «07» августа 2014г. №955.

Разработчик: кафедра неорганической химии, Гаджиев М.И., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорг. химии от «14» сд 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой Умар Магомедбеков У.Г.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии молодо-географ факультета от  
«  »    20   г., протокол №   .

Председатель А.А. Теймуров Теймуров А.А.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«  »    20   г.     
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **«Химия»** входит в **базовую** часть (Б1.Б11) образовательной программы **бакалавриата** по направлению **05.03.02- География**

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

Объем дисциплины **3** зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
3	108	26	26	-	-	-	56	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Преподавание данного курса имеет целью дать студенту понимание внутренней логики химической науки, фактического материала по химии элементов и тенденциями изменения свойств простых веществ и соединений по группам и периодам Периодической системы.

Основной задачей курса общая химии является освоение студентами основных закономерностей, определяющих свойства и превращения веществ. Поэтому данный курс включает теоретическое введение, в котором рассматриваются основные современные общехимические воззрения, теории, законы.

Рассмотрение химии элементов ведется на основе Периодического закона. Периодический закон представляет собой основу, на базе которой возможна интерпретация сложных, многообразных закономерностей изменения свойств химических элементов и их соединений.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Химия» входит в базовая часть образовательной программы бакалавриата по 05.03.02- География. Информационные системы и технологии. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом курс общей химии открывает систематическое химическое образование.

Курс строится на базе знаний по химии, физике и математике, объём которых определяется программами средней школы.

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

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 3 зачетных единиц, 108 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	Контроль самост.		
<b>Модуль I. Основные понятия и законы химии</b>									
1	Введение. Предмет и задачи химии. Основные законы химии.	3	1-3	2		2		8	Тестирование, письменная контрольная работа
2	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.	3		2		2		6	Тестирование, письменная контрольная работа
3	Химическая связь. Основы химической термодинамики.	3		4		4		6	Тестирование, письменная контрольная работа
	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>3</b>		<b>8</b>		<b>8</b>		<b>20</b>	
<b>Модуль 2. Растворы</b>									
4	Кинетика и механизм химических реакций.	3	4-6	2		2		4	Тестирование, письменная контрольная работа
5	Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.	3		4		4		6	Тестирование, письменная контрольная работа
6	Окислительно-восстановительные реакции. Основы	3		4		4		6	Тестирование, письменная контрольная работа

	электрохимии.								
	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>3</b>	<b>7-9</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>16</b>	Коллоквиум
<b>Модуль 3. Общий обзор металлов и неметаллов</b>									
7	Водород.	3	7-9	2		2		6	Тестирование, письменная контрольная работа
8	Общие свойства неметаллов	3		2		2		8	Тестирование, письменная контрольная работа
9	Общие свойства металлов. Комплексные соединения	3		4		4		6	Тестирование, письменная контрольная работа
	<b>Итого по модулю 3:</b>			<b>8</b>		<b>8</b>		<b>20</b>	
	<b>Итого</b>			<b>26</b>		<b>26</b>		<b>56</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. На использовании различий и закономерностей изменения свойств элементов и их соединений основаны методы химического анализа.

#### Модуль I(лекции)

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.
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.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева Электронное строение атома. Заполнение АО

электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда) Строение периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.

4. Химическая связь и строение молекул. Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация. Основные положения методамолекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.
5. Первое начало термодинамики. Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов.
6. 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 ЛеШателье.
7. 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.
8. 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.

## Модуль II

1. Водород. Изотопы водорода. Строение и свойства иона оксония  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Ион  $\text{H}^+$  и основные типы гидридов элементов I – VIII групп. Строение и свойства твердой, жидкой и газообразной воды. Получение, свойства и применение водорода. Кислород, положение в Периодической системе. Молекула  $\text{O}_2$ . Получение и свойства. Озон. Взаимодействие с водородом. Вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение

воды, радиолиз воды.  $\text{H}_2\text{O}_2$  как окислитель и как восстановитель. Состояния кислорода в его соединениях. Ионы  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{O}_2^{2-}$ ,  $\text{O}^{3-}$ . Озон. Озониды.

2. Комплексные соединения. Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Понятия о хелатах и о внутрикомплексных соединениях. Устойчивость комплексов в растворах; константы устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.
3. 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.
4. Галогены. Общая характеристика. Строение молекул. Соединения с водородом. Оксиды. Оксокислоты. Изменение строения и свойств кислородных кислот галогенов по ряду  $\text{HGO} - \text{HGO}_2 - \text{HGO}_3 - \text{HGO}_4$ . Сопоставление устойчивости и окислительных свойств кислородных кислот галогенов с помощью диаграмм ВЭ-СО.
5. Сера, соединения серы. Общая характеристика. Водородные соединения. Сульфаны. Оксиды и оксокислоты. Оксокислоты серы, причины их многообразия, классификация, строения и химические свойства. Особенности селеновой и теллуровой кислот. Гомоядерные цепи в полиитионатах  $[\text{O}_3\text{S} - (\text{S}_n) - \text{SO}_3]$  Изоэлектронные замещения в  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
6. Азот, соединения азота. Общая характеристика. Соединения с водородом типа  $\text{XH}_3$ . Соли аммония и фосфония. Амиды, имиды, нитриды. Фосфины. Соединения  $\text{X}_2\text{N}_4$ . Гидроксиламины. Азотистоводородная кислота и их соли. Оксиды. Оксиды азота и фосфора. Оксокислоты. Азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их соли. Оксокислоты фосфора и их аналогов. Галогениды. Взаимодействие с водой, оксидами. Оксогалогениды. Сульфиды. Тиокислоты. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Диаграммы ВЭ-СО соединений азота и фосфора.
7. Углерод, кремний и их соединения. Общая характеристика. Соединения с водородом и кислородом. Особенности углерода, алмаз, графит, карбин, фуллерены ( $\text{C}_{60}$ ,  $\text{C}_{70}$  и т.д.) — полиморфные формы углерода. Физические и химические свойства кремния, германия, олова, свинца. Кремний и германий — полупроводники. Природные соединения. Принципы получения простых веществ. Применение простых веществ и основных химических соединений
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. Биогенная роль металлов; “металлы жизни”.

9. Щелочные, щелочноземельные металлы, бериллий, магний, алюминий. Общая характеристика металлов главных подгрупп I, II, III групп. Особое положение лития, бериллия. Получение простых веществ из природных соединений. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений элементов. Важнейшие соединения. Применение бериллия, магния и щелочноземельных элементов и их соединений.
10. Хром, марганец и их соединения. Общая характеристика. Получение, применение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ. Комплексные соединения. Сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений хрома в ряду Cr(VI) – Cr(III) – Cr(II) и Mn(II) – Mn(VII). Диаграмма ВЭ-СО для соединений марганца. Соединения элементов с низкими степенями окисления. Ацетат Cr(II): кратные связи металл – металл.
11. Элементы триады железа: железо, кобальт, никель. Получение, свойства простых веществ. Ферромагнетизм. Коррозия железа и пути ее предотвращения. Сопоставление строения и химических свойств соединений Fe, Co, Ni со степенью окисления II и III. Сравнение строения и свойств комплексных соединений железа, кобальта, никеля. Получение и сопоставление свойств соединений Fe(III) и Fe(VI). Карбонилы переходных элементов. Роль железа в биологических 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	Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси	Расчет массовой доли NaCl в смеси с песком

	химической лаборатории. Лабораторная работа № 1		
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 $\Sigma m(\text{Zn})$
4.	Химическая кинетика и химическое равновесие Лабораторная работа № 4	Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции	Определить 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.	Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита,	Проверить электропроводность растворов слабых и сильных

	Производство растворимости. Лабораторная работа № 6	разбавления. Производство растворимости	электролитов и неэлектролитов. Условия выпадения и растворения осадка
7.	Водные растворы электролитов. 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.
<b>Модуль II</b>			
9.	Основы электрохимии Лабораторная работа № 9	Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , CuCl <sub>2</sub>	Расчет ЭДС. Составление уравнений электролиза
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
11.	Водород, кислород, озон, пероксид водорода Лабораторная работа № 11	Получение водорода. Восстановительные свойства. Получение кислорода. Окислительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства.	Составление уравнений проделанных реакций
12.	Галогены Лабораторная работа № 12	Получение хлора, брома, йода и изучение его свойств. Получение хлороводорода и его свойства.	Изучение свойств галогенов. Соединение галогенов с водородом.
13.	Сера, соединения серы Лабораторная работа	Получение пластической серы. Получение и	Получение и свойства серы и

	№ 13	свойства сероводорода и сульфидов металлов. Получение диоксида серы. Свойства. Свойства серной кислоты и её солей.	ее соединений.
14.	Азот, фосфор и их соединения Лабораторная работа № 14	Получение и свойства азота. Получение и свойства аммиака. Окислительно-восстановительные свойства соединений азота (III). Свойства азотной кислоты. Реакции на ионы фосфорных кислот. Соли ортофосфорной кислоты.	Наблюдения за результатами опытов и составление уравнений реакций. Получение белого фосфора. Получение оксида фосфора (V), фосфорных кислот. Качественные реакции на фосфаты. Составление уравнений.
15.	Углерод, кремний и их соединений Лабораторная работа № 15	Адсорбционные свойства угля. Получение и свойства оксида углерода (II, IV). Получение и свойства кремниевой кислоты	Получение оксида углерода (II и IV). Образование солей угольной кислоты. Вытеснение кремневой кислоты из ее солей. Получение гирогеля и золя. Гидролиз солей кремневой кислоты.
16.	Щелочные, щелочноземельные металлы, бериллий, магний, алюминий Лабораторная работа № 16	Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Получение и свойства гидроксида бериллия и гидроксида алюминия.	Получение щелочей. Амфотерные металлы и гидроксиды. Виды жесткости и способы устранения

		Взаимодействие алюминия с водой и щелочами. Жесткость воды и её устранение. Алюминий и его свойства.	жесткости. Амфотерные свойства алюминия его оксида и гидроксида.
--	--	--	--

## 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 экзамену.

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.</b> М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.	См. пп. 8-10 данного документа
2.	Строение атома.	Заполнение атомных	См. пп. 8-10 данного

	Атомно-молекулярное учение.	орбиталей электронами. Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. <b>Упражнения:</b> №№ 175-177,182-190, 197,213,215	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,-	См. пп. 8-10 данного документа

		288, 294, 304,308,311,314,315	
6.	Химическая кинетика и химическое равновесие	Проработать материал 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	См. пп. 8-10 данного 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 теории	См. пп. 8-10 данного документа

		<p>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>	
9.	<p>Ионное производство воды. Водородный показатель. Гидролиз солей</p>	<p>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</p>	<p>См. пп. 8-10 данного документа</p>
10.	<p>Окислительно-восстановительные реакции.</p>	<p>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.</p>	<p>См. пп. 8-10 данного документа</p>
11.	<p>Электрохимия</p>	<p>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.</p>	<p>См. пп. 8-10 данного документа</p>



		<p>Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея. Практическое значение электролиза.</p> <p><b>Задачи:</b> №№ 651,657,661,687,693,699,705.</p> <p>Подготовка к коллоквиуму</p>	
12.	Комплексные соединения	<p>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.</p> <p><b>Задачи:</b> №№ 716,718, 720, 723, 726.</p>	См. пп. 8-10 данного документа
13.	Водород, кислород.	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) по темам: Строение молекул водорода и кислорода по методам «валентных связей» и «молекулярных орбиталей». Получение в лаборатории и в промышленности водорода и кислорода. Химические свойства водорода, кислорода, озона, пероксида водорода.</p> <p><b>Задачи:</b> №№ 782,790,795,801,802,231,237, 261,836,867. Подготовка к коллоквиуму</p>	См. пп. 8-10 данного документа
14.	Галогены	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной</p>	См. пп. 8-10 данного документа

		<p>литературе) по темам:  Сравнительная характеристика галогенов.  Физические и химические свойства галогенов.  Получение галогенов.  Токсичность галогенов.  Галогеноводороды – свойства, получение.  Кислородные соединения галогенов. Относительная устойчивость и окислительно-восстановительные свойства. <b>Задачи:</b> №№ 817, 820, 827, 828, 831.</p>	
15.	Сера, соединения серы	<p>Конспектирование методики выполнения опытов. Ответить на вопросы: Общая характеристика элементов подгруппы серы. Сера, строение молекулы, аллотропия. Физические и химические свойства. Экологическая и биологическая роль серы. Сероводород, сульфиды, полисульфиды. Кислородные соединения серы (IV) и (VI). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты, сульфаты, тиосульфат. <b>Задачи:</b> №№ 856, 862, 864, 867, 868, 871</p>	См. пп. 8-10 данного документа
16.	Азот, Фосфор и их соединения	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной</p>	См. пп. 8-10 данного документа

		<p>литературе) по темам:          Общая характеристика подгруппы азота. Азот. Аллотропия фосфора. Строение атома, молекулы. Валентность и степени окисления. Получение и свойства азота. Аммиак. Строение молекулы. Получение и свойства. Гидроксид и соли. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Отношение к воде и щелочам. Азотистая и азотная кислоты, фосфорные кислоты их соли. Свойства, получение и применение. Биологическая и экологическая роль азота и фосфора. <b>Задачи:</b> №№ 887, 889, 901-903, 909, 910, 916-921.</p>	
17.	Углерод, кремний и их соединения	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе по темам: Углерод. Кремний. Аллотропия. Соединения с водородом, металлами, кислородом, водородом, серой, азотом. Силициды, силикаты. <b>Задачи:</b> №№ 943-959, 960-965</p>	См. пп. 8-10 данного документа
18.	Щелочные, щелочноземельные металлы, бериллий, магний, алюминий	<p>Ответить устно на вопросы:          Щелочные металлы. Получение и свойства. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли, гидриды. Щелочноземельные металлы. Получение и свойства. Важнейшие</p>	См. пп. 8-10 данного документа

		соединения. Бериллий, магний, алюминий. Получение и свойства. Жесткость воды и методы её устранения. <b>Задачи:</b> №№ 976, 977, 982, 1018, 1019, 1046, 1050, 1056, 1062	
19.	Хром, марганец, их соединения	Ответить устно на вопросы: Хром. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома (II, III, VI). Марганец. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений марганца (II, IV, VI, VII). <b>Задачи:</b> № № 1082-1094, 1095-1099, 1101-1103	См. пп. 8-10 данного документа
20.	Железо, кобальт, никель и их соединения	Ответить устно на вопросы: Общая характеристика элементов триады железа. Оксиды, гидроксиды железа, кобальта и никеля. Ферриты. Важнейшие комплексные соединения. Составить устное сообщение по теме «Биогенная роль железа, кобальта» <b>Задачи:</b> №№ 1115-1130	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.

## **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.

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** – 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	Имеет общее представление о методах	Знает стандартные методы	Знает стандартные методы

<p>получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p>	<p>получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента</p>	<p>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</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</p>	<p>Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств</p>	<p>Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта</p>

		из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	согласно заявленном у в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленным и требованиями
	<b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных 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.

### 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. Введение. Предмет и задачи химии.  
Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Теория и эксперимент в химии. Основные задачи современной химии.
2. Основы атомно-молекулярного учения.  
Основные химические понятия. Стехиометрические законы. Газовые законы.
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. 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. 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. 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. 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. Растворы неэлектролитов.

Представление об истинных и коллоидных растворах. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Факторы, влияющие на растворимость. Насыщенные и ненасыщенные растворы.

Осмоз и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Кристаллогидраты.

### **Модуль II**

#### 9. Растворы электролитов.

Степень и константа диссоциации.

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

#### 10-11. 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.

#### 13. Основы химии твердого тела.

Структура кристалла. Классификация дефектов: дефекты по Шоттки и Френкелю. Нестехиометрические соединения.

14-15. 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.

16. 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»**

12. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.
13. 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.
14. 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).
15. Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Производство растворимости.
16. 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.
17. 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.
18. 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.

19. 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.
20. Кристаллическое состояние вещества. Основные типы кристаллических структур. Образование ионных кристаллов Энергия кристаллической решетки. Введение в зонную теорию. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
21. Основы химии твердого тела. Химическая связь и структура кристалла. Классификация дефектов: дефекты по Шоттки и Френкелю. Нестехиометрические соединения.
22. 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.
23. 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.
24. 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.

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

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

#### **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  $3d^3 4s^0$ :
- а)  $Cr^{3+}$                                       б)  $Fe^{3+}$                                       в)  $Mn^{4+}$                                       г)  $Co^{3+}$
6. Какова пространственная конфигурация  $PH_3$ ?
- а) квадрат                                      б) треугольная пирамида                                      в) тетраэдр
7. Правильная запись выражения зависимости скорости реакции  $2NO_{2(g)} + H_2O_{(г)} \rightarrow HNO_{3(g)} + HNO_{2(g)}$  от концентрации должна быть:
- а)  $v = k \cdot [NO_2]^2 \cdot [H_2O]$                                       б)  $v = k \cdot [NO_2] \cdot [H_2O]$                                       в)  $v = k \frac{[HNO_3][HNO_2]}{[NO_2]^2[H_2O]}$
8. Ионное уравнение  $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$  соответствует:
- а)  $Cu(OH)_2 + Na_2S \rightarrow$                                       б)  $CuO + H_2S \rightarrow$                                       в)  $Cu(NO_3)_2 + K_2S \rightarrow$   
г)  $CuCO_3 + Li_2S \rightarrow$
9. Определите массу кристаллогидрата  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ , 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 0,15M:
- а) 4,995                                      б) 4995                                      в) 222                                      г) 49,95
11. Процессы, протекающие на электродах при электролизе водного раствора сульфата кобальта (II):
- а) К(-):  $Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co^0$                                       б) К(-):  $Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co^0$   
 $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$                                       А(+):  $SO_4^{2-}; 2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2^0 + 4H^+$
- в) К(-):  $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$                                       г) К(-):  $Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co^0$   
А(+):  $SO_4^{2-}; 2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2^0 + 4H^+$                                        $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$   
А(+):  $2SO_4^{2-} - 4e^- \rightarrow O_2^0 + 2SO_3$
12. Назовите комплексное соединение  $(NH_4)_2[PtCl_4(OH)_2]$
- 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
- $Ru + 3KNO_3 + 2KOH \rightarrow K_2RuO_4 + 3KNO_2 + H_2O$   
 $Ru + KNO_3 + 4KOH \rightarrow K_2RuO_4 + NO + 2H_2O$   
 $4Ru + 6KNO_3 + 2KOH \rightarrow 4K_2RuO_4 + 3N_2O + H_2O$   
 $Ru + 4KNO_3 + 2KOH \rightarrow K_2RuO_3 + 4NO_2 + H_2O$
14. Электронная формула атома осмия в степени окисления +2 имеет вид
- ...  $5d^6 6s^0$                                       ...  $5d^4 6s^2$                                       ...  $5d^5 6s^1$                                       ...  $5d^5 6s^0$
15. Сумма коэффициентов в правой части уравнения  $FeS_2 + O_2 \rightarrow$  равна
- 10                                      11                                      15                                      6

16. При взаимодействии раствора  $K_2CO_3$  и  $Fe(NO_3)_3$  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



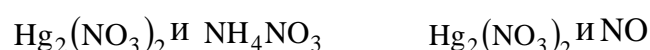
19. Потемнение на свету галогенидов серебра (кроме  $AgF$ ) объясняется образованием



20. Наиболее устойчивым комплексным ионом является



21. При взаимодействии избытка ртути с концентрированной азотной кислотой образуются



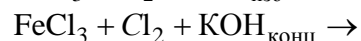
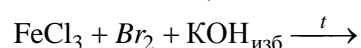
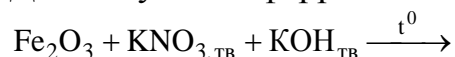
22. Чтобы разрушить ион  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$  к раствору  $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ , следует добавить



23. В растворе соли ионы  $Fe(II)$  можно обнаружить при помощи



24. Для получения феррата калия можно использовать реакции



25. Водород в лаборатории получают взаимодействием



→

26. Генетический ряд составляют вещества



27. В газообразном состоянии ионы щелочных металлов существуют в основном в виде

двухатомных молекул

одноатомных молекул

трехатомных молекул

ионных ассоциатов

28. При взаимодействии таллия с соляной кислотой образуется пленка



29. Восстановительные свойства соединений галлия (I), индия (I) и таллия (I) в ряду  
 ослабляются от галлия к таллию  
 усиливаются от галлия к таллию  
 усиливаются от галлия к индию и ослабляются от индия к таллию  
 остаются практически без изменений
30. В результате взаимодействия металлического титана с концентрированной азотной кислотой образуются  

$$\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2 \quad \text{TiO}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2$$

$$\text{TiO}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 \quad \text{TiO}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2$$
31. Никель образует карбонилы состава  
 $\text{Ni}(\text{CO})_4 \quad \text{Ni}(\text{CO})_5 \quad \text{Ni}(\text{CO})_6 \quad \text{Ni}(\text{CO})_3$
32. При взаимодействии  $\text{AuCl}_3$  с  $\text{H}_2\text{S}$  образуется  
 $\text{Au}_2\text{S} \quad \text{S} \quad \text{HCl} \quad \text{Au}$
33. Более электронодефицитные молекулы галогенидов, связывающиеся в полимерные цепи, образует элемент  
 $\text{Be} \quad \text{B} \quad \text{Al} \quad \text{Ga}$
34. Наиболее эффективным будет процесс устранения постоянной жесткости (умягчения воды) при воздействии  
 $\text{Na}_3\text{PO}_4 \quad \text{Na}_2\text{CO}_3 \quad \text{Na}_2\text{SO}_4 \quad \text{кипячение воды}$
35. Для получения соли ванадила нельзя использовать реакцию  

$$\text{V}_2\text{O}_5 + \text{HCl}_{\text{газ}} \rightarrow \quad \text{V}_2\text{O}_5 + \text{HCl}_{\text{конц}} \rightarrow$$

$$\text{NaVO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \quad \text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_9(\text{конц}) + \text{HCl} \rightarrow$$

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам – 25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ – 25 баллов,
- письменные контрольные работы – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

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

#### **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 конкретного 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, колбонагреватели, 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).