



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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Общая химия»**

Кафедра **неорганической химии**

Химического факультета

Образовательная программа  
**44.03.01–Педагогическое образование**

Профиль подготовки  
**Биология**

Уровень высшего образования  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Статус дисциплины: **базовая**

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Общая химия» составлена в 2016 и переработана в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01– Педагогическое образование (код и наименование направления подготовки) Общая биология (уровень) бакалавриат

от «04» декабря 2015 г. №1426.

Разработчик(и): кафедра неорганической химии, Гасангаджиева У.Г., к.х.н., доцент, Гасанова Х.М. к.х.н. доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорг. химии от «14» 02 2017 г., протокол № 4

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

на заседании Методической комиссии биологического факультета от  
«  »    20    г., протокол №   .

/Председатель И.Х. Гаджиева Гаджиева И.Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«  »    20    г.     
(подпись)

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Общая химия» входит в базовую часть (Б1.Б8) образовательной программы академический бакалавриата по направлению **44.03.01–Педагогическое образование**.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных:

- с основными закономерностями определяющими свойства и превращение веществ;

- со свойствами отдельных элементов и их соединений, с акцентом на особенности, определяющие их биохимическую роль.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных –ОК -3

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, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
1	108	18	36	-	-	-	54	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является рассмотрение самых общих законов строения химического вещества, химического процесса – реакции и, на этой основе, неорганической химии элементов.

Основной задачей курса «Общая химия» является освоение студентами основных закономерностей, определяющих свойства и превращения веществ, и на этой основе изучение химии элементов. Поэтому преподавание дисциплины «Общая химия» способствует созданию у студентов теоретической базы и развития умения рассматривать свойства элементов и закономерности прохождения химических реакций с научной точки зрения, и в первую очередь, с точки зрения современных представлений о строении вещества.

Связь данного курса с будущей специальностью студентов реализуется при рассмотрении свойств отдельных элементов и их соединений, с акцентом на особенности, определяющие их биохимическую роль. Изучение химии элементов, в том числе и “металлов жизни”, закономерностей изменения свойств их соединений осуществляется на базе Периодического закона, представляющего фундаментальную основу предмета современной неорганической химии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Общая химия» входит в базовую часть обязательные дисциплины (Б1.Б.8) образовательной программы академический бакалавр по направлению **44.03.01– Педагогическое образование**. На его базе изучаются остальные химические дисциплины: аналитическая химия, органическая химия, физическая и коллоидная химия, биохимия и другие химические дисциплины.

Курс общей химии для бакалавров I курса биологического факультета университета строится на базе знаний по химии, физике и математике, объём которых определяется программами средней общеобразовательной школы.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОК-3</b>	Способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ. <b>Уметь:</b> проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам. <b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.

## 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 занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома</b>									
1	Введение. Предмет и задачи химии.	1		2		2		2	устный опрос, контрольная работа
2	Основные классы неорганических соединений.	1				4		2	устный опрос, контрольная работа
3	Основы атомно-молекулярного учения. Электронное строение атома.	1		2		4		2	устный опрос, контрольная работа
4	Периодический закон Д.И.Менделеева. Химическая связь	1		2		4		2	устный опрос, контрольная работа
5	Энергетика химических реакций и химическое равновесие.	1		2		4		2	устный опрос, контрольная работа
<b>Итого по модулю 1:</b>				<b>8</b>		<b>18</b>		<b>10</b>	<b>Коллоквиум</b>
<b>Модуль 2. Растворы.</b>									
6	Общая характеристика растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов.	1		2		8	2	2	устный опрос, контрольная работа
7	Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.	1		2		4	1	2	устный опрос, контрольная работа
8	Общий обзор химии неметаллов и металлов	2		4		4	1	2	устный опрос, контрольная работа
9	Комплексные соединения	1		2		2		2	устный опрос, контрольная работа
<b>Итого по модулю 2:</b>				<b>10</b>		<b>18</b>		<b>8</b>	<b>Коллоквиум</b>
<b>Модуль 3. Подготовка к экзамену.</b>									
	Подготовка к экзамену.							36	
<b>Итого по модулю 4</b>								<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>18</b>		<b>36</b>		<b>54</b>	

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

#### Модуль 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома

##### 1. Введение. Предмет и задачи химии.

Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Теория и эксперимент в химии. Различные уровни химической теории. Информационные системы. Основные задачи современной неорганической химии.

##### 2. Основы атомно-молекулярного учения.

Основные химические понятия. Стехиометрические законы. Понятие о химической системе и способах её описания. Газовые законы.

##### 3. Строение атома.

Развитие представлений о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции: *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Атомные орбитали, их энергии и граничные поверхности. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Термы атомов. Правила Хунда. Понятия: орбитальный радиус и энергия ионизации атома, сродство к электрону и электроотрицательность. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов. Релятивистские эффекты.

##### 4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов.

Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов, закон Мозли. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодный варианты Периодической таблицы. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов. Положение химического элемента в Периодической системе как его главная характеристика. Периодичность в изменении свойств простых веществ и основных химических соединений (оксиды, гидроксиды, галогениды). Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе.

#### Модуль 2. Растворы.

##### 5. Химическая связь.

Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, порядок и полярность. Основные положения и недостатки метода валентной связи (ВС).  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -связывание. Типы гибридизации атомных орбиталей.

Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Метод МО ЛКАО.

Двухцентровые двухэлектронные молекулярные орбитали. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Энергия ионизации, магнитные и оптические свойства. Энергетические диаграммы простейших гетероядерных молекул (CO, HF, LiH, H<sub>2</sub>O и т.д.). Понятие о трехцентровых МО (BeH<sub>2</sub>, XeF<sub>2</sub>). Водородная связь. Слабые взаимодействия: ван-дер-Ваальсовы силы.

##### 6. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.

Окислительно-восстановительные процессы как реакции переноса электрона. Окислители и восстановители. Участие воды в окислительно-восстановительных реакциях. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, протекающих в водных растворах. Метод ионно-молекулярных полуреакций.

Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод и водородный нуль отсчета потенциалов. Стандартные условия и стандартный потенциал полуреакции. Таблицы стандартных восстановительных потенциалов. Использование табличных данных для оценки возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Окислительные и восстановительные свойства воды. Диспропорционирование веществ в водных растворах.

Окислительно-восстановительные равновесия в растворах. Уравнение Нернста. Влияние pH на величину восстановительного потенциала. Влияние комплексообразования и образования малорастворимых соединений на восстановительные потенциалы.

Электролиз растворов и расплавов. Электрохимические источники энергии. Электролитическое получение металлов. Электрохимическая коррозия металлов.

### **Модуль 3. Общие свойства металлов и неметаллов.**

#### **7. 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. Основные типы кристаллических структур простых веществ.

Основные типы фазовых диаграмм двухкомпонентных систем. Закономерности в строении и свойствах важнейших бинарных соединений: гидриды, оксиды, галогениды. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы.

Принципы получения простых веществ – металлов и неметаллов – из природных соединений.

#### **8. Комплексные (координационные) соединения.**

Экспериментальные основы координационной теории. Типы лигандов, дентатность. Хелаты. Изомерия комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.

Описание электронного строения комплексных соединений. Использование метода ВС. Понятие о теории поля лигандов, приближения, лежащие в ее основе. Расщепление энергии d-электронов в полях различной симметрии: октаэдрическом, тетраэдрическом, тетрагональном, квадратном. Приложение метода МО для описания комплексных соединений.

Энергия стабилизации полем лигандов. Спектрохимический ряд лигандов. Комплексы слабого и сильного полей, их электронные конфигурации и магнитные свойства. Природа связей металл - лиганд. Проявления ковалентности. Координационное число и структура комплексных соединений с позиций теории поля лигандов.

Реакции комплексных соединений. Реакции замещения лигандов, их механизмы. Инертные и лабильные комплексы. Влияние энергии стабилизации полем лигандов на кинетику реакций замещения лигандов.

Взаимное влияние лигандов. Реакции образования *цис*- и *транс*-изомеров  $Pt(NH_3)_2Cl_2$ . Эффект *транс*-влияния. Статическая и динамическая теории *транс*-влияния. Хелатный эффект.

Кислотно-основные свойства комплексных соединений: роль заряда комплекса, степени окисления центрального иона и других факторов.

Окислительно-восстановительные свойства комплексных соединений. Стабилизация высших и низших состояний окисления переходных металлов лигандами различных типов.

## Лабораторные работы (лабораторный практикум)

Основная часть практикума посвящена изучению важнейших свойств элементов и их соединений, синтез неорганических веществ и в связи с этим, привитие студентам навыков в сборке и использовании основной лабораторной аппаратуры и химического эксперимента.

При подготовке к лабораторному занятию студент должен разобрать и усвоить теоретический материал, решить указанные задачи, записать в лабораторный журнал ход проведения каждого опыта, при необходимости составить соответствующие уравнения. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов, проводит количественные расчеты по определению выхода получаемого продукта, количества исходных веществ и концентрации растворов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения в лабораторном журнале.

№№ п/п	Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабора- торной работы
<b>Основы теории химии</b>			
<b>Модуль I. Основные понятия и законы химии. Строение атома</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 Определение эквивалентной массы цинка	Расчет $M_r(\text{CO}_2)$ разными способами по его относительной плотности. На основании закона эквивалентов привести расчет $\Delta m(\text{Zn})$
3.	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 3	Определение относительной молекулярной массы углекислого газа	Расчет $M_r(\text{CO}_2)$ разными способами
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 на $\Delta_{\text{х.р.}}$ : концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора
<b>Модуль 2. Растворы</b>			
5.	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов Лабораторная работа № 5	Приготовление растворов заданной концентрации	Приготовить раствор сульфата меди определенной концентрации из медного купороса
3.	Комплексные соединения Лабораторная работа № 6	Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.	Исследование комплексных соединений и их устойчивости
4.	Окислительно-	Выполнение окислительно-	Признаки



	восстановительные реакции (ОВР) Основы электрохимии Лабораторная работа № 4	восстановительных реакций. Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , CuCl <sub>2</sub>	ОВР. Составление окислительно-восстановительных реакций. Расчет ЭДС. Составление уравнений электролиза
5.	Водород, кислород, озон, пероксид водорода Лабораторная работа № 5	Получение водорода. Восстановительные свойства. Получение кислорода. Окислительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства.	Составление уравнений проделанных реакций
6.	Галогены Лабораторная работа № 6	Получение хлора, брома, йода и изучение его свойств. Получение хлороводорода и его свойства.	Изучение свойств галогенов. Соединение галогенов с водородом.
7.	Хром, марганец и их соединения Лабораторная работа № 7	Получение и свойства гидроксида хрома (III). Окислительные свойства хроматов, дихроматов. Получение гидроксида марганца (II) и его свойства. Свойства солей марганца (VI, VII)	Амфотерность гидроксида хрома (III). Выполнение и составление уравнений ОВР
8.	Железо, кобальт, никель и их соединения Лабораторная работа № 8	Получение гидроксидов железа, кобальта, никеля (II, III) и их свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II, III).	Изучение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений железа, кобальта, никеля (II, III). Составление уравнений реакций.

## 5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения.

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол.

## 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.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе	См. разделы 8-10 данного документа
2	Решение задач	Проверка задач, заданных на дом.	См. разделы 8-10 данного документа
3	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа
4	Подготовка к экзамену	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3; 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 образо-

вательной программы.

ОК-3	<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.	Контроль выполнения индивидуального задания, коллоквиум

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

**ОК-3** – Способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

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> проводить простые химические опыты по предла-	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез	Умеет выполнять демонстратив-

	гаемым методикам	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	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	ные 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
	<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 хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Формы контроля следующие: текущий контроль, рубежный контроль по модулю и итоговый контроль. В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен. Оценка каждого вида деятельности проводится следующим образом:

1. Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются по 100 балльной шкале.
2. Средний балл за текущий контроль (ТК) определяется как средняя арифметическая баллов, полученных студентом за аудиторную и самостоятельную работу.
3. Итоговый модульный балл за текущий контроль определяется как произведение среднего балла за ТК и коэффициента весомости ТК, равный 30 %, или 0,3.
4. Средний балл за различные формы проведения промежуточного контроля (ПК), таких как тестирования, письменные работы (коллоквиумы), доклады, рефераты и др., определяется как их средняя величина.
5. Итоговый балл за ПК определяется как произведение среднего балла за ПК и коэффициента весомости ПК, равный 70 %, или 0,7.
6. Итоговый балл за модуль определяется как сумма баллов за ТК и ПК.

Итоговый контроль (экзамен) проводится в виде компьютерного тестирования – 100 баллов. Весомость итогового контроля в оценке знаний студента составляет 50 %, а среднего балла по всем модулям также – 50 %. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – бальную систему следующая: от 51 до 65 баллов – «удовлетворительно»; от 66 до 85 баллов – «хорошо»; от 86 до 100 баллов – «отлично»

#### **а) задания для рубежного контроля**

Задания для рубежного контроля (сдачи модулей) по темам:

Тема 1: Техника лабораторных работ

#### **Контрольные вопросы:**

1. Контрольная работа по теме «Важнейшие классы неорганических соединений»
2. Правила техники безопасности в химической лаборатории.
3. Химическая посуда и оборудование.
4. Техника выполнения взвешивания, фильтрования, нагревания.

**Эксперимент:** Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси.

Тема 2: Важнейшие классы неорганических соединений

Контрольные вопросы:

1. Оксиды, их классификация. Физические и химические свойства. Способы получения.
2. Основания, кислоты. Классификации. Способы получения. Физические и химические свойства.
3. Амфотерные металлы, амфотерные оксиды, амфотерные гидроксиды. Получение. Свойства.
4. Соли. Классификация. Получение нормальных, кислых, основных солей. Их химические свойства.
5. Генетическая связь между важнейшими классами неорганических соединений.

**Эксперимент: Получение и изучение свойств конкретных веществ по заданию преподавателя.**

**Задачи:** №№ 140-174.

Тема 3: Основные понятия и законы химии

#### **Контрольные вопросы:**

1. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль - мера количества вещества. Молярная масса.

2. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава и его ограниченность. Нестехиометрические соединения.

3. Закон кратных отношений. Закон Авогадро. Относительная плотность газов.

4. Определение молярной массы вещества в газообразном состоянии. Уравнение Клапейрона- Менделеева.

5. Эквивалент. Закон эквивалентов. Методы определения эквивалентов.

**Эксперимент:** Определение относительной молекулярной массы углекислого газа.

**Задачи:** №№ 1, 2, 10, 17, 54, 56, 65, 80, 86, 89.

Тема 4: Электронное строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

1. Периодический закон Д.И. Менделеева. Физическое обоснование.

2. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периоды, группы, подгруппы.

3. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность, их изменение в периодах и группах.

4. Квантово-механическое представление о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули.

5. Правило Хунда. Заполнение атомных орбиталей электронами.

6. Характеристика элемента и его соединений по положению в периодической таблице.

**Задачи:** №№ 182-190, 769-780.

Тема 5: Химическая связь и строение молекул

**Контрольные вопросы:**

1. Характеристики химической связи: энергия, длина, кратность, полярность, валентный угол.

2. Типы связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.

3. Гибридизация атомных орбиталей.

4. Понятие о методе валентных связей и методе молекулярных орбиталей.

**Задачи:** №№ 231, 235-237, 242, 243, 260-264.

**Контрольная работа №1 по темам 2-5.**

Тема 6: Химическая кинетика и химическое равновесие

**Контрольные вопросы:**

1. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость.

2. Закон действия масс. Константа скорости реакции.

3. Понятие об активных молекулах и энергии активации.

4. Катализ. Катализаторы. Ферменты.

5. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье.

**Эксперимент:**

1. Взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой:

влияние концентрации реагирующих веществ; — влияние температуры.

2. Влияние катализатора на скорость реакции.

3. Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции.

**Задачи:** №№ 326, 329, 332, 335, 336, 352, 354, 363, 364.

Тема 7: Общая характеристика растворов. Приготовление растворов

**Контрольные вопросы:**

1. Общая характеристика растворов. Их классификация.

2. Растворение как физико-химический процесс. Теории растворов. Кристаллогидраты.
3. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости.
4. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная, эквивалентная концентрация, мольная доля.

**Эксперимент:**

1. Приготовление растворов заданной концентрации по заданию преподавателя.

**Задачи:** №№ 392, 394, 405, 414, 419, 426, 428, 438, 447, 451.

**Коллоквиум № 1 по темам 2-7.**

Тема 8: Электролитическая диссоциация

**Контрольные вопросы:**

1. Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса.
2. Степень диссоциации; ее зависимость от разных факторов.
3. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления.
4. Основания, кислоты, соли с точки зрения ТЭД. Амфотерность.
5. Реакции в растворах электролитов.
6. Произведение растворимости.

**Эксперимент:**

1. Электропроводность растворов.
2. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления.
3. Произведение растворимости.

**Задачи:** №№ 503, 507, 559, 560, 582, 583, 584.

Тема 9: Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей

**Контрольные вопросы:**

1. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.
2. Водородный показатель.
3. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей.
4. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.

**Эксперимент:**

1. Изменение концентрации водородных и гидроксильных ионов. Определение рН растворов.
2. Изменение рН растворов при гидролизе солей.

**Задачи:** №№ 536, 538, 541, 585, 586, 596, 598.

Тема 10: Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии

**Контрольные вопросы:**

1. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций.
2. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.
3. Роль среды. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
4. Равновесие на границе металл - раствор. Электродный потенциал.
5. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов.
6. Гальванический элемент. ЭДС элемента. Уравнение Нернста.
7. Электролиз расплавов и растворов солей.
8. Законы Фарадея. Практическое значение электролиза.

**Эксперимент:**

1. Сборка медно-цинкового элемента. Расчет ЭДС.
2. Электролиз растворов KI, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>.
3. Выполнение окислительно-восстановительных реакций.

**Задачи:** №№ 612,613,620,621,650,654,687,709.

Тема 11: Водород, кислород, озон, пероксид водорода

**Контрольные вопросы:**

1. Строение молекул водорода и кислорода по методам «валентных связей» и «молекулярных орбиталей».
2. Получение в лаборатории и в промышленности водорода и кислорода.
3. Химические свойства водорода, кислорода, озона, пероксида водорода.

**Эксперимент:**

1. Получение водорода. Восстановительные свойства.
2. Получение кислорода. Окислительные свойства.
3. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства.

**Задачи:** №№ 782,790,795,801,802,231,237,261,836,867.

Тема 12: Галогены

**Контрольные вопросы:**

1. Сравнительная характеристика галогенов.
2. Физические и химические свойства галогенов.
3. Получение галогенов. Токсичность галогенов.
4. Галогеноводороды - свойства, получение.
5. Кислородные соединения галогенов. Относительная устойчивость и окислительно-восстановительные свойства.

**Эксперимент:**

1. Получение хлора и изучение его свойств.
2. Получение хлороводорода и его свойства.

**Задачи:** №№ 817, 820, 827, 828, 831.

Тема 13: Сера, соединения серы

**Контрольные вопросы:**

1. Общая характеристика элементов подгруппы серы.
2. Сера, строение молекулы, аллотропия. Физические и химические свойства. Экологическая и биологическая роль серы.
3. Сероводород, сульфиды, полисульфиды.
4. Кислородные соединения серы (IV) и (VI). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты, сульфаты, тиосульфат.

**Эксперимент:**

1. Получение пластической серы.
2. Получение и свойства сероводорода и сульфидов металлов.
3. Получение диоксида серы. Свойства.
4. Свойства серной кислоты и её солей.

**Задачи:** №№ 856,862, 864, 867, 868, 871.

Тема 14: Азот, соединения азота

**Контрольные вопросы:**

1. Общая характеристика подгруппы азота.
2. Азот. Строение атома, молекулы. Валентность и степени окисления.
3. Получение и свойства азота.
4. Аммиак. Строение молекулы. Получение и свойства. Гидроксид и соли.
5. Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Отношение к воде и щелочам.
6. Азотистая и азотная кислоты, их соли. Свойства, получение и применение.



7. Биологическая и экологическая роль азота.

**Эксперимент:**

1. Получение и свойства азота.
2. Получение и свойства аммиака.
3. Окислительно-восстановительные свойства соединений азота (III).
4. Свойства азотной кислоты.

**Задачи:** №№ 887, 889, 901-903, 909, 910.

Тема 15: Фосфор, углерод, кремний и их соединения

**Контрольные вопросы:**

1. Фосфор, строение атома и молекулы. Аллотропия, получение и свойства.
2. Соединения фосфора с водородом, кислородом. Фосфорные кислоты. Фосфорные удобрения.
3. Углерод. Аллотропия. Соединения с водородом, металлами, кислородом, серой, азотом.
4. Кремний. Соединения с водородом, кислородом. Силициды, силикаты.

**Эксперимент:**

1. Реакции на ионы фосфорных кислот.
2. Соли ортофосфорной кислоты.
3. Адсорбционные свойства угля.
4. Получение и свойства оксида углерода (II, IV).
5. Получение кремниевой кислоты.

**Задачи:** №№ 913, 917, 919, 948, 954, 958.

Тема 16: Комплексные соединения

**Контрольные вопросы:**

1. Основные понятия. Координационное число. Дентантность лиганда.
2. Номенклатура. Классификация комплексных соединений.
3. Диссоциация комплексных соединений в растворах, их устойчивость.
4. Химическая связь в комплексных соединениях.
5. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

**Эксперимент:**

1. Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом.
2. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.

**Задачи:** №№ 716, 718, 720, 723, 726.

**Контрольная работа № 2 по темам 8-16.**

Тема 17: Щелочные, щелочноземельные металлы, бериллий, магний, алюминий

**Контрольные вопросы:**

1. Щелочные металлы. Получение и свойства. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли, гидриды.
2. Щелочноземельные металлы. Получение и свойства. Важнейшие соединения.
3. Бериллий, магний, алюминий. Получение и свойства.
4. Жесткость воды и методы её устранения.

**Эксперимент:**

1. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой.
2. Получение и свойства гидроксида бериллия и гидроксида алюминия.
3. Взаимодействие алюминия с водой и щелочами.

4. Жесткость воды и её устранение.

Задачи: №№ 976, 977, 982, 1018, 1019.

Тема 18: Хром, марганец и их соединения

**Контрольные вопросы:**

1. Хром. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома (II, III, VI).

2. Марганец. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений марганца (II, IV, VI, VII).

**Эксперимент:**

1. Получение и свойства гидроксида хрома (III).

2. Окислительные свойства хроматов, дихроматов.

3. Получение гидроксида марганца (II) и его свойства.

4. Свойства солей марганца (VI, VII).

Задачи: № № 1092, 1093, 1101, 1102.

Тема 19: Железо, кобальт, никель и их соединения

**Контрольные вопросы:**

1. Общая характеристика элементов триады железа.

2. Оксиды, гидроксиды железа, кобальта и никеля. Ферриты.

3. Важнейшие комплексные соединения. Биогенная роль железа, кобальта.

**Эксперимент:**

1. Получение гидроксидов железа, кобальта, никеля (II, III) и их свойства.

2. Окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II, III).

Задачи: №№ 1116, 1127, 1129, 1130.

**Коллоквиум № 2 по темам 8-19.**

**Вопросы для выполнения письменных работ**

1. Типы химической связи. Ионная связь.

2. Кинетика химических реакций.

3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:



4. Осуществить следующие превращения



5. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:



6. Вычислить массовую долю гидроксида калия в 2,5 Н растворе КОН ( $\rho = 1,210$  г/мл)

7. С какими из перечисленных веществ вступает в реакцию азотная кислота (конц.): Zn, S, BaCl<sub>2</sub>, Au

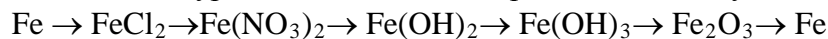
8. Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе растворов FeCl<sub>3</sub> и AgNO<sub>3</sub> с инертными электродами.

9. Составьте электронные формы и электронно-графические схемы атома элемента в указанной степени окисления: Cr<sup>+3</sup> и Cr<sup>+6</sup>

10. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:



11. Составьте уравнения возможных реакций по следующим схемам:

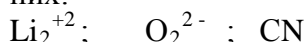


12. Характеристика элемента по его положению в периодической таблице (19, 23, 83).

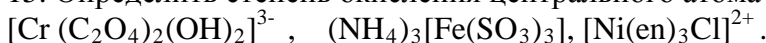
13. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих час-

тицах, назовите и изобразите геометрическую форму этих частиц:  $\text{BCl}_3$ ;  $\text{SnCl}_4$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{BeBr}_2$ ;  $\text{GaJ}_3$ .

14. Составьте энергетическую диаграмму МО для частиц и определите порядок связи в них:



15. Определить степень окисления центрального атома в соединениях:



16. Составить названия следующих комплексов:



17. Составить формулы следующих комплексов:

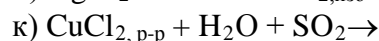
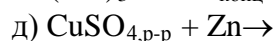
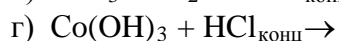
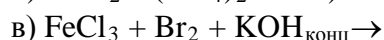
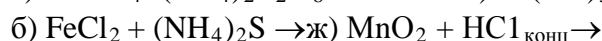
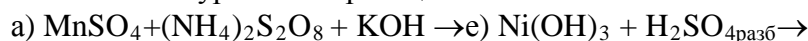
(тиосульфато)трипиридинплатина; пентафторогидроксоарсенат (V)-ион;  
катион дихлоробис (этилендиамин) хрома (III)/

18. Чему равна процентная (по массе) концентрация  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в ее 10н. растворе ( $\rho=1.29$ )?

19. Вычислить молярную концентрацию раствора, который содержит в 2л 34,8 г  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

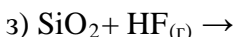
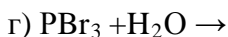
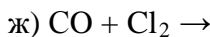
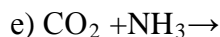
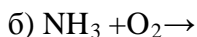
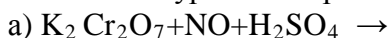
20. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  будет равна 0,2? ( $K_{\text{дис. HNO}_2}$  равна  $5 \cdot 10^{-4}$ ).

21. Закончите уравнение реакций



22. Азотистая и азотная кислоты. Строение молекул. Сопоставить кислотные, окислительно-восстановительные свойства, термическую устойчивость азотистой и азотной кислот, нитритов и нитратов.

23. Закончить уравнения реакций:



24. Какой объем раствора  $\text{NaOH}$  с массовой долей 25% ( $\rho=1,05\text{г/см}^3$ ) необходим для нейтрализации борной кислоты массой 0,5 кг? Определите массу образовавшейся соли.

25. Какая масса  $\text{KMnO}_4$  потребуется для получения 5,6 л хлора из концентрированной  $\text{HCl}$ , если выход его составляет 85 %?

### 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)  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

б)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

в)  $\text{BaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$

3. Раствор, какого из веществ нельзя использовать для перевода гидроксида железа (III) в растворимое состояние.

а)  $\text{NaOH}$

б)  $\text{HCl}$

в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

4. Чему равно число нейтронов в атоме  $^{31}_{15}\text{P}$ ?

а) 31

б) 16

в) 15

г) 46

5. Укажите ионы с сокращенной электронной конфигурацией  $3d^34s^0$ :

а)  $\text{Cr}^{3+}$

б)  $\text{Fe}^{3+}$

в)  $\text{Mn}^{4+}$

г)  $\text{Co}^{3+}$



21. Наиболее эффективным будет процесс устранения постоянной жесткости (умягчения воды) при воздействии
- |                          |                          |                          |                |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | кипячение воды |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|

**б) примерная тематика курсовых работ**

1. Радиоактивные элементы
2. Соединение переменного состава
3. Водородные соединения металлов
4. Комплексные соединения элементов семейства железа
5. Водород - основа химической технологии и энергетики будущего
6. Соединения серы и окружающая среда
7. Химия атмосферного озона
8. Проблема связанного азота
9. Бионеорганическая химия и медицина
10. Металлы живого организма
11. Нитриды и фосфиды металлов
12. Меченные атомы в народном хозяйстве
13. Необычные свойства обычной воды
14. Неорганическая химия и медицина
15. Применение комплексных соединений
16. Радиоактивные изотопы и их применение
17. Геохимия
18. Карбонилы металлов
19. Комплексные соединения элементов VI-Б подгруппы
20. Химический состав Земли и космоса и т.д.
21. Выделение элементов и их соединений из состава морской воды.
22. Комплексные соединения элементов семейства железа.
23. Методы получения металлов.
24. Химический состав Земли и космоса.
25. Соединения серы и окружающая среда.
26. Химия атмосферного озона.
27. Керамика - материал будущего.
28. Проблема связанного азота.
29. Необычные свойства обычной воды.
30. Инертные (благородные) газы.
31. Лантаноиды: химия и перспективы применения в промышленности.
32. Неорганическая химия и медицина.
33. История и перспективы развития периодического закона.
34. Радиоактивные изотопы и их применение.
35. Азот в природе.
36. Минеральные удобрения

**в) контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи экзамена)**

**Модуль I**

1. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Химическая форма движения материи. Этапы развития химии. Проблемы защиты окружающей среды. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов.

2. Электронное строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Квантово-механическое представление о строении атома. Уравнение Де Бройля. Энергетические

диаграммы атомов. Заполнение АО электронами. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение периодической системы. Формы таблиц. Размер атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону в связи с положением в таблице Д.И. Менделеева.

## Модуль II

3. Химическая связь и строение молекул. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Понятие о методе валентных связей. Гибридизация, простейшие типы гибридизации. Метод молекулярных орбиталей. Простейшие энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул элементов I и II периодов. Принципы построения диаграмм простейших многоатомных молекул. Магнитные свойства молекул. Роль водородной связи в структурировании вещества.

4. Комплексные соединения. Теория Вернера. Координационное число. Катионные, анионные и нейтральные комплексы. Номенклатура. Типичные комплексообразователи и лиганды. Моно- и полидентантные лиганды. Устойчивость комплексов в растворах. Химическая связь в комплексных соединениях. Применение методов валентных связей и молекулярных орбиталей для описания строения комплексов. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

5. Образование вещества из молекул. Силы Ван-дер-Ваальса. Роль водородных связей в структурировании вещества. Образование атомной кристаллической решетки. Металлы, диэлектрики, полупроводники, полуметаллы. Ионные кристаллы.

6. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Роль среды. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Топливные элементы. Электрохимическая коррозия.

7. 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. Основные типы кристаллических структур простых веществ. Основные типы фазовых диаграмм двухкомпонентных систем. Закономерности в строении и свойствах важнейших бинарных соединений: гидриды, оксиды, галогениды. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы. Принципы получения простых веществ – металлов и неметаллов – из природных соединений.

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. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. школа., Изд. центр «Академия», 2001
2. Практикум по неорганической химии: Учебн. пособие /Под.ред. В.П. Зломанова. М.: МГУ, 2010.
3. Гольбрайх З.Е., Маслов Г.И. Сборник задач и упражнений по химии. М.: Высшая школа, 2007.
4. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2009.
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. СПб: Химия, 2005 ([http://narod.ru/disk/16500783000/Obchai\\_ximia\\_-\\_Glinka.djvu.html](http://narod.ru/disk/16500783000/Obchai_ximia_-_Glinka.djvu.html); <http://rapidshare.com/files/18896593/glinka.pdf.rar>)
6. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2007.
7. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2009.
8. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.: Химия, 2000.

б) дополнительная литература:

1. Михайленко Я.И. Курс общей неорганической химии. М., «Высшая школа», 1966, с. 626-627.
2. Общая химия: учебное пособие / Под ред. Е. М. Соколовская. М.: МГУ, 1975. 702 с.
3. Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Изд-во Московского университета, 1995. 221 с.
4. Бабич Л.А., Балезин С.А. и др. Практикум по неорганической химии. М.: Просвещение, 1991, 321с.
5. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001
6. Магомедбеков У.Г., Алиева Н.М., Гаджиев М.И., Заруба Н.В. Вопросы, задачи и упражнения по неорганической химии. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1998
7. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высшая школа, 1998
8. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Издательство Московского университета, 1999.
9. Ардаминова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. М.: Издательство МГУ, 2000
10. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. Ч. 1; 2.
11. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.

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

Электронные учебные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ [edu.dgu.ru](http://edu.dgu.ru)  
[ЭБС «Университетская библиотека онлайн»](#); [Электронно-библиотечная система \*ibooks.ru\*](#); [ЭБС БиблиоРоссика](#); [ЭБС издательства Лань](#).

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.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

образовательные ресурсы Интернета – Химия,

каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/> Химический каталог:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал фундаментального химиче-

ского образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK:

сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>

Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>.

<http://www.alhimik.ru/cafedra/prac/etcet501.html>.

<http://rushim.ru/books/neorganika/neorganika.htm>.

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html>.

[http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu\\_inorganic.html](http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu_inorganic.html).

[http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja\\_himija\\_tretjakova.rar.html](http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja_himija_tretjakova.rar.html)

Книги по химии <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html>

<http://chemistry-chemists.com/Books/Uchebniki/Pilipenko.rar>

Рипан Р. Четяну И. Неорганическая химия т.1 1971

Рипан Р. Четяну И. Неорганическая химия т.2 1972

Рипан Р. Четяну И. Руководство к практическим работам по неорганической химии 1965

<http://rapidshare.com/files/127084420/ripan-chetjanu.rar.html>

<http://narod.ru/disk/1286050000/ripan-chetjanu.rar.html>

Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений

[http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev\\_a\\_a\\_/sostavlenie\\_himicheskikh\\_uravnenii.html](http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev_a_a_/sostavlenie_himicheskikh_uravnenii.html)

Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии.

<http://gen.lib.rus.ec/search?req=%D0%9A...0%BE%D0%BD>

<http://narod.ru/disk/11465880000/chem83.zip.html>

[http://www.vargin.mephi.ru/book\\_him.html](http://www.vargin.mephi.ru/book_him.html)

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

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы:

а) для проработки учебного материала используются источники, приведенные в основном и дополнительном списке литературы, а также электронные и интернет ресурсы;

б) для подготовки к лабораторным и практическим занятиям:

1. Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Гасанова Х.М. Программа практикума по общей и неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов I курса (специальности: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) / Под ред. Магомедбекова У.Г. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010
2. Практикум по общей и неорганической химии / В.В. Батраков и др. М, КолосС, 2007. 463с.
3. Практикум по неорганической химии: Учебн. пособие / Под ред. В.П. Зломанова. М.: МГУ, 1994. 320с.
4. Бабич Л.А., Балезин С.А. и др. Практикум по неорганической химии. М.: Просвещение, 1991, 321с.
5. Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон

в) решение задач и упражнений, работа с тестами и вопросами для самопроверки:



1. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001
2. Магомедбеков У.Г., Алиева Н.М., Гаджиев М.И., Заруба Н.В. Вопросы, задачи и упражнения по неорганической химии. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1998
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.
4. Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии. М.: МГУ, 1995. 221 с.
5. Лавут Е.А., Полунина Г.Г. Перфокартный контроль знаний по неорганической химии. Учебное пособие. М.: МГУ, 1979. 141 с.
6. Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю (электронный ресурс).
7. Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки (электронный ресурс).

№№ 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.»
2.	Строение атома. Атомно-молекулярное учение.	Заполнение атомных орбиталей электронами. Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. <b>Упражнения:</b> №№ 175-177, 182-190, 197, 213, 215
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.
4.	Химическая связь и строение молекул.	Составить энергетические диаграммы для гомоядерных и гетероядерных молекул, образованных элементами первого и второго периода. <b>Упражнения:</b> №№ 231, 235-237, 242, 243, 260-264. Подготовка к контрольной работе
5	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов	Ответить на 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, 414,

		419, 426, 428, 438, 447, 451. Подготовка к коллоквиуму
6	Электролитическая диссоциация	Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Реакции в растворах электролитов.Основания, кислоты, соли с точки зрения ТЭД. Амфотерность. <b>Задачи:</b> №№ 503,507. 559, 560, 582, 583, 584
7	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	Разобрать самостоятельно по лекциям типичные случаи и основные положения гидролиза, изменение рН растворов при гидролизе солей. <b>Задачи:</b> №№ 536,538, 541, 585, 586, 596, 598
8	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия	Подготовить ответы на вопросы: Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов в окислительно-восстано-вительных реакциях. Роль среды. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. 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> №№ 612,620,625,631,638, 651,657,661,687,693,699,705
9.	Комплексные соединения	Ответить устно на вопросы: Основные понятия. Координационное число. Дентантностьлиганда. Номенклатура. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, их устойчивость. Химическая связь в комплексных соединениях. Роль комплексообразования в биохимических процессах. <b>Задачи:</b> №№ 716,718, 720, 723, 726.Подготовиться к контрольной работе по темам 8-16
10	Водород, кислород.	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. <b>Задачи:</b> №№ 782,790,795,801,802,231,237,261,836,867
11.	Галогены	Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) по темам: Сравнительная характеристика галогенов. Физические и химические свойства галогенов. Получение галогенов. Токсичность галогенов. Галогеноводороды – свойства, получение. Кислородные соединения галогенов. Относительная устойчи-

		вость и окислительно-восстановительные свойства. <b>Задачи:</b> №№ 817, 820, 827, 828, 831.
12	Сера, соединения серы	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
13	Азот, соединения азота	Ответить на вопросы: Общая характеристика подгруппы азота. Азот. 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, их соли. Свойства, получение и применение. Написание реферата на тему «Биологическая и экологическая роль азота». <b>Задачи:</b> №№ 887, 889, 901-903, 909, 910
14	Фосфор, углерод, кремний и их соединения	Ответить устно на вопросы: Фосфор, строение атома и молекулы. Аллотропия, получение и свойства. Соединения фосфора с водородом, кислородом. Фосфорные кислоты. Фосфорные удобрения. Углерод. Аллотропия. Соединения с водородом, металлами, кислородом, серой, азотом. Кремний. Соединения с водородом, кислородом. Силициды, силикаты. <b>Задачи:</b> №№ 913, 917, 919, 948, 954, 958
15	Щелочные, щелочноземельные металлы, бериллий, магний, алюминий	Ответить устно на вопросы: Щелочные металлы. Получение и свойства. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли, гидриды. Щелочноземельные металлы. Получение и свойства. Важнейшие соединения. Бериллий, магний, алюминий. Получение и свойства. Жесткость воды и методы её устранения. <b>Задачи:</b> №№ 976, 977, 982. 1018, 1019
16	Хром, марганец и 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> № № 1092, 1093, 1101, 1102
17	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> №№ 1095-1099, 1101-1103 Подготовка к коллоквиуму.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

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.**

Системные программные средства: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista

Прикладные программные средства: Microsoft Office 2007 Pro.

Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, ChemOffice специализированные химические программы и др.

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.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из **12 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 каждого студента), 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 се-

бя: 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).