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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Химия

Кафедра неорганической химии и химической экологии

Образовательная программа бакалавриата
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) программы
Микроэлектроника и твердотельная электроника

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в 2022 в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника» от «19» сентября 2017г №927

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии к.х.н., доцент Гасанова Ф.Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «26» 02 2022г., протокол № 6

Зав. кафедрой _____ Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета от
«18» 03 2022г., протокол № 7

Председатель _____ Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» 03 2022г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 11.03.02 Электроника и наноэлектроника**.**

Дисциплина реализуется на физическом факультете ДГУ кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных:

а) с теоретическим введением, в котором, в первом приближении, рассматриваются основные современные общехимические воззрения, теории и законы;

б) с фактическим материалом по общей химии, тенденциям изменения свойств простых веществ и соединений по группам и периодам Периодической системы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускника: ОПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение лекционных и лабораторно-практических занятий и организацию самостоятельной работы студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущей успеваемости – в форме собеседования, устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ и коллоквиумов; промежуточной аттестации в первом семестре – в форме зачета.

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, в том числе 72 в академических часах по видам учебных занятий:

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | в том числе: | | | | | | | | |
| | всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен | |
| | | всего | из них | | | | | | |
| | | | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации | | |
| 2 | 72 | 32 | 16 | 16 | | | | 40 | зачет |

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Преподавание данного курса имеет целью дать обучающемуся 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 химии является освоение обучающимися основных закономерностей, определяющих свойства и превращения веществ, и на этой основе изучение химии элементов. Поэтому данный курс включает рассмотрение теоретических основ неорганической химии, в которых в первом приближении рассматриваются основные современные общехимические воззрения, теории и законы. Рассмотрение химии ведется на основе Периодического закона. Это связано с тем, что Периодический закон представляет собой ту фундаментальную основу, только на базе которой возможна интерпретация сложных, многообразных закономерностей изменения свойств химических элементов и их соединений, что, в сущности, и составляет предмет современной неорганической химии.

Рабочая программа составлена на основе типовой (примерной) программы дисциплины «Химия» для направления нетрадиционные и возобновляемые источники тока, одобренной Советом УМО университетов по химии.

## 2.Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

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

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

| **Код и наименование компетенции из ОПОП** | **Код и наименование индикатора достижения компетенций** | **Планируемые результаты обучения** | **Процедура освоения** |
|---|---|---|---|
| ОПК - 1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | ОПК-1.1. Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по естественным наукам и математике для решения поставленной инженерной задачи | **Знает:** физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности **Умеет:** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно-техническую литературу с учетом зарубежного опыта **Владеет:** навыками критического анализа научно-технической литературы в сфере профессиональной деятельности | Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа |
| | ОПК-1.2. Использует положения, законы и методы естественных наук и математики для решения поставленной инженерной задачи | **Знает:** основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности **Умеет:** применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера **Владеет:** навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа |

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины

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

**4.2.** Структура дисциплины

| **№** | **Разделы и темы дисциплины** | **Семестр** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)** | **Формы текущего контроля** |
|---|---|---|---|---|

| п/п | по модулям | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль самост. раб. | Самостоятельная работа в т.ч. экзамен | успеваемости и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций. | | | | | | | |
| 1 | Введение. Основные законы химии. Строение атома. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Устный опрос, тестирование |
| 2 | Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Опрос, контрольная работа |
| 3 | Важнейшие классы неорганических соединений. Основы химической термодинамики. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Письменная работа |
| 4 | Кинетика химических реакций. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Устный опрос |
| | *Итого по модулю 1:* | | **8** | | **8** | | **20** | Коллоквиум |
| | Модуль 2. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов | | | | | | | |
| 1 | Растворы. Водородный показатель. Гидролиз солей. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Тестирование |
| 2 | Коллигативные свойства растворов. Комплексные соединения. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Устный опрос |
| 3 | Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Контрольная работа |
| 4 | Общие свойства металлов. Общие свойства неметаллов. | 2 | 2 | | 2 | | 5 | Устный опрос |
| | *Итого по модулю 2:* | | **8** | | **8** | | **20** | Коллоквиум |
| | ИТОГО: | | **16** | | **16** | | **40** | Зачет |

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

**4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.**

**Модуль I Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций.**

**1. Основные законы химии. 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. Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда). Основные стехиометрические законы. Закон Авогадро.

**2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**. **Химическая связь**. Строение периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение свойств элементов в пределах групп и периодов.

Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.

**3. Важнейшие классы неорганических соединений. Основы термодинамики.** Первое начало термодинамики. Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Соли.

**4. Химическая кинетика и химическое равновесие**. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость

скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.

**Модуль 2 Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов**

**1. Растворы**. **Водородный показатель. Гидролиз солей.** Общие свойства растворов. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации. Растворы электролитов. Процесс электролитической диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

**2. Коллигативные свойства растворов. Комплексные соединения.** Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа. Коллигативные свойства растворов электролитов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором. Закон Рауля и следствие из него. Криоскопия. Эбулиоскопия. Теория комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексного иона.

**3. 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

**4. Общий обзор химии металлов**. **Общий обзор химии неметаллов**. 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. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы. 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.

***4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.***

**Модуль I Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций**

**1. Введение**. Техника лабораторных работ. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Лабораторная работа: «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси»

**2. Основные понятия и законы химии. Строение атома**. Задачи на расчет массы или объема веществ. Лабораторная работа: «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», «Определение эквивалентной массы цинка». Составление электронных формул атомов.

**3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**. **Химическая связь**. Изменение свойств элементов в пределах групп и периодов. Определение типа химической связи.

**4. Важнейшие классы неорганических соединений. Основы термодинамики.** Лабораторная работа «Получение и свойства оксидов, оснований, солей, кислот». Решение задач на закон Гесса. Лабораторная работа: «Тепловые эффекты химических реакций»

**5. Химическая кинетика и химическое равновесие**. Лабораторная работа: «Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции»; «Влияние температуры на скорость химической реакции»; «Влияние катализатора на скорость химической реакции»; «Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Влияние температуры на химическое равновесие».

**Модуль 2 Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов**

**1. Растворы**. Задачи на расчет массы растворенного вещества, массы раствора, массовой доли вещества в растворе, на коллигативные свойства растворов. Лабораторная работа: «Приготовление растворов процентной, молярной и нормальной концентрации», «Измерение концентрации ионов водорода», «Изменение pH раствора при гидролизе».

**2. Коллигативные свойства растворов. Комплексные соединения.** Задачи на коллигативные свойства растворов. Лабораторная работа: «Образование и свойства комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов».

**3. Окислительно-восстановительные процессы.** Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Лабораторная работа: «Электропроводность растворов», «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, $Pb(NO_3)_2$, $CuCl_2$»

**4.Общий обзор химии металлов**. **Общий обзор химии неметаллов**. Лабораторная работа: «Взаимодействие щелочных металлов с водой»; «Получение и свойства кислородных соединений натрия и калия»; «Гидроксиды щелочных металлов», «Соли щелочных металлов», «Свойства магния», «Получение и свойства гидроксида магния», «Соли магния»; «Соли кальция, стронция и бария». Лабораторная работа: «Получение водорода, изучение его свойств», «Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства», «Получение кислорода. Окислительные свойства».

**5.Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 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. Предполагается встреча с ведущими учеными республики.

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

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточному и рубежному контролю;
- подготовка научных докладов и творческих работ;

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра в виде:

- устного опроса (фронтального и индивидуального);
- тестирования;
- проведения письменной (контрольной) работы;
- проведения коллоквиума;

**Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:**

| № | Разделы и темы для самостоятельного изучения | Вид контроля | Учебно-метод. обеспечение |
|---|---|---|---|
| Модуль I. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций. | | | |
| 1 | Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа: «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси» | Входной контроль; проверочная работа по основным понятиям химии и важнейшим классам неорганических соединений | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 2 | Важнейшие классы неорганических соединений. Лабораторная работа «Получение и свойства оксидов, оснований, солей, кислот». | Подготовка конспекта по теме: «Важнейшие | См. разделы 8-11 данного документа. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | классы неорганических соединений». Решение задач | |
| 3 | Основные понятия и законы химии. Лабораторная работа: «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», «Определение эквивалентной массы цинка». Тестирование. | Подготовка конспекта л/р. Решение задач | См. разделы 8-11 данного документа |
| 4 | Строение атома. ПЗ и ПС элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь. Контрольная работа. | Подготовка конспектов л/р, решение задач и к тестированию | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 5 | Химическая кинетика. Химическое равновесие. Основы химической термодинамики. Лабораторная работа: «Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции»; «Влияние температуры на скорость химической реакции»; «Влияние катализатора на скорость химической реакции»; «Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Влияние температуры на химическое равновесие», «Тепловые эффекты химических реакций» «Тепловые эффекты химических реакций». | Подготовка к контрольной работе | См. разделы 8-11 данного документа. |
| Модуль 2. Растворы. Окислительно- восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов | | | |
| 6 | Общая характеристика растворов. Приготовление растворов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Лабораторная работа: «Приготовление растворов процентной, молярной и нормальной концентрации», «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления»; «Произведение растворимости», «Измерение концентрации ионов водорода»; «Изменение pH раствора при гидролизе». Контрольная работа. | Подготовка конспекта л/р, решение задач. Подготовка к контрольной работе | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 7 | Основы электрохимии. Лабораторная работа: «Электропроводность растворов», «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, $Pb(NO_3)_2$, $CuCl_2$» | Подготовка конспекта л/р | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 8 | Комплексные соединения. Лабораторная работа:«Образование и свойства комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов». | Подготовка конспекта л/р, решение задач | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 9 | Водород, кислород, озон, пероксид водорода. Лабораторная работа: «Получение водорода, его свойства», «Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства», «Получение кислорода. Окислительные свойства». | Подготовка конспекта л/р, решение задач, подготовка к тестированию | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 10 | s - элементы I A и II A групп. Лабораторная работа: «Взаимодействие щелочных металлов с водой»; «Получение и свойства кислородных соединенийнатрия и калия»; «Гидроксиды щелочных металлов». «Соли щелочных металлов»; «Свойства магния»; «Получение и свойства гидроксида магния»; «Соли магния»; «Соли кальция магния, стронция и бария» | Подготовка конспекта л/р, решение задач, подготовка к тестированию | См. разделы 8-11 данного документа. |

**задания для рубежного контроля**

Задания для рубежного контроля (сдачи модулей) приведены в учебно-методическом пособии: Вопросы, упражнения, задачи и тестовые задания по неорганической химии /Под ред. Магомедбекова У.Г. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010 [15];

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

7.1. Типовые контрольные задания

**Контрольные вопросы**

1. Предмет и задачи химии.
2. Основные понятия химии. Стехиометрические законы.

3. Газовые законы.
4. Основные задачи современной неорганической химии.
5. Строение атома.
6. Понятие о квантовых числах. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали.
7. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули, правила Хунда, принцип наименьшей энергии.
8. Орбитальный радиус, энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность.
9. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона.
10. Структура периодической системы.
11. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов. Периодичность в изменении свойств простых веществ иосновных химических соединений (оксиды,гидроксиды, галогениды).
12. Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе.
13. Химическая связь. Параметры химической связи.
14. Виды химичской связи
15. Типы гибридизации атомных орбиталей.
16. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО).
17. Двухцентровыедвухэлектронные молекулярные орбитали. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов.
18. Энергетические диаграммы простейших гетероядерных молекул (CO, HF, LiH, $H_2O$ и т.д.).
19. Химическая термодинамика, основные понятия.
20. Первый закон термодинамики.
21. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций.
22. Второй закон термодинамики. Энтропия.
23. Энергия Гиббса и Гельмгольца.
24. Критерии самопроизвольного протекания реакции в закрытых и открытых системах.
25. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия, использование стандартных энтальпий и энтропий для расчета констант равновесия химических реакций.
26. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния.
27. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры.
28. Порядок и молекулярность реакции.
29. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
30. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах.
31. Истинные и коллоидные растворы.
32. Способы выражения состава растворов.
33. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость.
34. Идеальные и неидеальные растворы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с неограниченной растворимостью. Кристаллогидраты.
35. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление).
36. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации.
37. Кислотно-основное равновесие. Понятия «кислота» и «основание». Автопротолиз воды, константа протолитического равновесия. Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.
38. Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка.
39. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал.
40. Окислительно-восстановительные реакции
41. Ряд электрохимических напряжений.
42. Уравнение Нернста.
43. Электролиз.
44. Электрохимические источники энергии.

45.Кристаллическое состояние вещества. Образование ионных кристаллов Энергия кристаллической решетки.
46.Понятия о зонах: валентной, запрещенной и проводимости, их образование из молекулярных орбиталей.
47.Металлы, полупроводники, диэлектрики.
48.Основные характеристики металлов, их различие по физическим, химическим свойствам и типам химической связи. Закономерности в строении и свойствах оксидов, гидроксидов.
49.Основные характеристики неметаллов, их различие по физическим, химическим свойствам и типам химической связи. Закономерности в строении и свойствах важнейших бинарных соединений: гидриды, оксиды, галогениды.
50.Номенклатура и изомерия комплексных соединений.
51.Теории строения комплексных соединений.
52.Классификация комплексных соединений. Константа нейстойкости. Заряд центрального иона, заряд комплексного иона, координационное число.
53.Водород**.** Изотопы водорода.
54.Строение и свойства иона оксония $H_3O^+$. Ион $H^-$ и основные типы гидридов элементов I – VIII групп.
55.Строение и свойства твердой, жидкой и газообразной воды.
56.Получение, свойства и применение водорода.
57.Элементы IA группы. Общая характеристика. Особое положение лития. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой по ряду литий – цезий.
58.Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений щелочных металлов.
59. Получение и применение щелочных металлов и их соединений.
60.Элементы IIA группы. Общая характеристика.
61.Особое положение бериллия.
62.Получение щелочно-земельных металлов из природных соединений.
63.Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений щелочноземельных элементов
64.Применение бериллия, магния и щелочноземельных элементов и их соединений.

Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля.

Модуль 1

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.

Модуль 2

5. Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.
6. Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры.
7. 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.

Образцы вопросов для тестирования

1. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента обычно сопровождается:
1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома;
2) возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;

3) уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
4) возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома.
2. Элементы расположены в порядке возрастания электроотрицательности в ряду:
1) As, Se, CI, F; 2) C, I, B, Si; 3) Br, P,H, Sb; 4) O, Se, Br, Te.
3. Во втором и третьем периодах периодической системы по мере уменьшения размеров атомов элементов:
1) размер их ионов также уменьшается;
2) электроотрицательность уменьшается;
3) металлические свойства элементов ослабевают;
4) металлические свойства элементов усиливаются.
4. Элемент с порядковым номером 114 должен обладать свойствами, сходными с:
1) платиной; 2) свинцом; 3) мышьяком; 4) ртутью.
5. Неметаллические свойства элементов, расположенных в главных подгруппах периодической системы Д.И.Менделеева, наиболее ярко выражены у тех из них, которые находятся:
1) в верхней части подгруппы; 2) в нижней части подгруппы;
3) в середине подгруппы;
4) у всех элементов подгруппы выражены примерно в одинаковой степени.
6. Какой ряд элементов представлен в порядке возрастания атомного радиуса:
1) O, S, Se, Te; 2) C, N, O, F; 3) Na, Mo, AI, Si; 4) I, Br, CI, F.
7. Металлический характер свойств элементов в ряду Mg-Ca-Sr-Ba:
1) уменьшается; 2) возрастает;
3) не изменяется; 4) уменьшается, а затем возрастает.
8. Неметаллический характер свойств элементов в ряду N-P-As-Sb-Bi:
1) уменьшается; 2) возрастает; 3) не изменяется;
4) уменьшается, а затем возрастает.
10. Какая пара в указанной совокупности элементов - Ca, P, Si, Ag, Ni, As - обладает наиболее сходными химическими свойствами
1) Ca, Si; 2) Ao, Ni; 3) P, As; 4) Ni, P.

Образцы вопросов для проведения коллоквиумов.

1. Растворы
1. Вычислите кажущуюся степень диссоциации $CaCl_2$ в 0.2 М растворе, если осмотическое давление при 27 $^0$С составляет 1247,1 кПа.
2. Смешаны растворы веществ: а) $Na_2SO_4+BaCl_2$, б) $FeSO_4+(NH_4)_2S$. Написать ионные реакции их взаимодействия.
3. Вычислить pH следующих растворов KOH (α= принять равной 1): а)0,01н.; б)0,005н.
4. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном виде и указать реакцию среды pH в растворах след. солей: а) NaClO, б) $Ca(CH_3COO)_2$, в) $Pb(NO_3)_2$
5. Вычислить степень гидролиза KCN в 0,1н равстворе.($K_{дис.\,(HCN)} = 7{,}2\cdot10^{-10}$).
2. р-элементы V и IV-групп
1) Азот. Строение молекулы с позиций ВС и МО. Физические и химические свойства. Азот в природе и его получение в промышленности и лаборатории. Методы фиксации атмосферного азота (аммиачный, дуговой, цианамидный).
2) Оксид фосфора (V), полученный окислением 31 г фосфора, растворен в 495 г воды с образованием ортофосфорной кислоты. В полученный раствор пропущено 44,8 л аммиака (н.у). Определите состав полученной соли и ее концентрацию в растворе.
3) Закончить уравнения реакций:

| | |
|---|---|
| а) $N_2H_4+KMnO_4+H_2SO_4 \rightarrow$ | е) $Si+NaOH+H_2O\rightarrow$ |
| б) $KNO_2+KJ+H_2SO_4 \rightarrow$ | ж) $KMnO_4+P+H_2SO_4 \rightarrow$ |
| в) $PH_3+HJ\rightarrow$ | з) $Na_2CO_3+Al_2(SO_4)_3+H_2O\rightarrow$ |
| г) $SiO_2+F_2 \rightarrow$ | и) $B + H_2SO_4 \rightarrow$ |
| д) $CS_2+KOH\rightarrow$ | к) $Na_4SiO_4 + HCl_{(конц)} \rightarrow$ |

4) К 5г сурика добавили 20мл 60 % - ного раствора $HNO_3$ (ρ = 1,37 г/мл), раствор с осадком нагрели, а затем разбавили водой до 2л. Определите массу осадка и нормальную концентрацию соли в растворе.
5) Уравнять следующие реакции:
а) $As_2O_3+HNO_3\rightarrow$ б) $NaAsO_2+J_2+Na_2CO_3\rightarrow$ в) $AsCl_3+(NH_4)_2S_2\rightarrow$ г) $Pb_3O_4+HNO_{3(к)}\rightarrow$
д) $H_2SnCl_4+Zn\rightarrow$ е) $Sn+H_2SO_{4(к)}\rightarrow$ ж) $BiCl_3+(NH_4)_2S_2\rightarrow$

Образцы вопросов для проведения зачета.

Вариант 1.

1. На восстановление 1,8 г оксида металла израсходовано 833 мл водорода (н.у). Эквивалентные массы оксида и металла (в г/моль) соответственно равны:
1. 12,1; 4,1 2. 24,2; 16,2 3. 32,4; 24,4 4. 48,4; 40,4
2. Электронные конфигурации ионов $P^{+1}$ и $S^{-2}$ соответствуют:
1. $1s^22s^22p^63s^23p^4$; $1s^22s^22p^63s^2$ 2. $1s^22s^22p^63s^23p^1$; $1s^22s^22p^63s^23p^4$

3. $1s^22s^22p^63s^23p^2$; $1s^22s^22p^63s^23p^6$ 4. $1s^22s^22p^63s^23p^3$; $1s^22s^22p^63s^23p^1$
3. Пользуясь законом Гесса, найдите тепловой эффект реакции:
$S_{(ромб)} + 2NO_{2(г\cdot)} = SO_{2\,(г)} + 2NO_{(г)}$,если известны тепловые эффекты реакций:
$S_{(ромб)} + O_{2\,(г)} = SO_{2\,(г)}$, $\Delta H° = -296{,}9$ кДж; $NO_{(г)} + 1/2\,O_{2(г)} = NO_{2(г)}$, $\Delta H° = -56{,}8$ кДж
1. 183,3 кДж 2. 246,8 кДж 3. 366,6 кДж 4. 733,2 кДж
4. Кратность связи в молекулярном ионе $N_2^-$ равна:
1. 1,5 2. 2,0 3. 2,5 4. 3,0
5. Тип гибридизации орбиталей центрального атома в молекуле $COF_2$ соответствует:
1. sp; 2. $sp^2$; 3. $sp^3$; 4. $sp^3d^2$
6. Скорость некоторой реакции при охлаждении от 80 до 60 °С уменьшилась в 4 раза. Температурный коэффициент скорости реакции равен:
1. 2,0 2. 2,3 3. 2,5 4. 4,0
7. В замкнутом сосуде установилось равновесие $2NO_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)} + O_{2(г)}$.Равновесная концентрация кислорода равна 0,12 моль/л, а константа равновесия – 2. Исходная концентрация $NO_2$, соответствует:
1. 0,03 моль/л; 2. 0,05 моль/л; 3. 0,20 моль/л; 4. 0,30 моль/л
8. Массовая доля (в %) в 2 н растворе $H_2SO_4$ ($\rho$ =1,063 г/ мл) соответствует:
1. 4,6; 2. 9,2; 3. 10,0; 4. 12,2 %
9. Растворимость сульфата серебра (моль/л) в воде (ПР = $7{,}7\cdot10^{-5}$) равна:
1. $2{,}65\cdot10^{-3}$; 2. $2{,}12\cdot10^{-2}$; 3. $2{,}65\cdot10^{-2}$; 4. $5{,}30\cdot10^{-1}$.
10. Характер среды растворов солей:$Na_2SO_3$, $CaSO_4$, $CuCI_2$ соответствует:
1. pH<7; pH=7; pH>7; 2. pH<7; pH>7; pH>7;
3. pH<7; pH>7; pH=7; 4. pH>7; pH≈7; pH<7
11. Молекулярные уравнения, соответствующие ионно-молекулярным уравнениям реакций:
$Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$; б) $NO_2^- + H^+ \rightarrow HNO_2$ имеют вид:
1. а) $CuCO_3 + 2KOH = Cu(OH)_2 + K_2CO_3$; б) $KNO_2 + HCOOH = HCOOK + HNO_2$
2. а) $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$; б) $KNO_2 + HCl = HNO_2 + HCl$
3. а) $CuCl_2 + NH_4OH = Cu(OH)_2 + 2NH_4Cl$; б) $NH_4NO_2 + HF = HNO_2 + NH_4F$
4. а) $CuS + Mg(OH)_2 = Cu(OH)_2 + MgS$; б) $2AgNO_2 + H_2SO_4 = 2HNO_2 + Ag_2SO_4$
12. Сумма коэффициентов исходных веществ в окислительно-восстановительных реакциях а) $K_2S + K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow S + ...$ б) $HClO_3 \rightarrow ClO_2 + HClO_4 + ...$ равна:
1. а) 4; б) 2; 2. а) 4; б) 3; 3. а) 6; б) 5; 4. а) 9; б) 7
13. Названия комплексных соединений: а) $[Cd(NH_3)_4](ClO_4)_2$; б) $K[Au(CN)_2Br_2]$; в) $[Cu(NH_3)_4][PtCI_4]$ соответствуют:
1. а) диамминокадмия перхлорат; б) калия дибромдицианозолотат(I)
в) тетрамминкупраттетрахлорплатины(II)
2. а) тетрамминокадмия(IV) перхлорат; б) калия дибромдицианоаурат(I)
в) тетрамминомедиаттетрахлорплатинат(II)
3. а) тетрамминкадмия перхлорат; б) калия дибромодицианоаурат(III)
в) тетрамминмедитетрахлороплатинат(II)
4. а) диамминкадмия хлорат; б) калия дибромоцианоаурат(III)
в) тетрамминкупраттатрахлорплатины(IV)
14. Формулы комплексов: а) калия пентацианоамминоферрат (Ш); б) нитропентамминхрома (Ш) хлорид имеют вид:
1. а) $K[Fe(NH_3)(CN)_5]$; б) $[Cr(NH_3)_4(NO_2)_2]Cl_2$
2. а) $K_2[Fe(NH_3)_5(CN)]$; б) $[Cr(NH_3)_5(NO_2)_2]Cl$
3. а) $K_2[Fe(NH_3)(CN)_4]$; б) $[Cr(NH_3)_3(NO_2)_2]Cl_2$
4. а) $K_2[Fe(NH_3)(CN)_5]$; б) $[Cr(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$
15. Тип гибридизации орбиталей комплекса:$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ ($\mu$> 0) соответствует:
1. $sp^3d^2$; 2. $sp^3d$; 3. $d^2sp^3$; 4. $sp^3d^3$

Вариант 2

1. Железо. Особенности строения атома. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды, соли - простые и комплексные в степенях окисления +2 и +3. Ферраты. Получение, устойчивость и применение.
2. С какими из перечисленных веществ реагирует аммиак, взятый в избытке: сульфат марганца (II), сульфат цинка, хлорид ртути (II), сульфат хрома(III), хлороводород, оксид углерода(II),(IV), сульфат меди(II), белильная известь, хлорная вода, азотная кислота, нитрат кальция, оксид хрома (VI).
3. Закончить:

| | |
|---|---|
| $Na_2S_2O_3 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$ | $Na[Cr(OH)_4] + H_2O_2 + NaOH \rightarrow$ |
| $K_2Cr_2O_7 + SO_2 + H_2O \rightarrow$ | $VOSO_4 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$ |
| $Fe + HNO_{3(3\%)} \rightarrow$ | $Cr_2O_3 + KOH + KNO_3 \rightarrow$ |
| $AgNO_3 + H_2O \rightarrow$ | $MnSO_4 + (NH_4)_2S_2O_8 + H_2O \rightarrow$ |
| $NaNO_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$ | $HgI_2 + KI \rightarrow$ |

4. Сернистый газ, получившийся при сжигании 172,2 л сероводорода, пропущен через 2 л 25 % раствора

гидроксида натрия. Каков состав образовавшейся соли и какова ее концентрация в растворе? ($\rho_{(раствора\ NaOH)}$ = 1,268г/мл).

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

1. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 25 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 25 баллов.

*2. Критерии оценивания по зачету*

Ответ оценивается «**зачтено**», если студент:

полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию; показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики; продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Ответ оценивается «**не зачтено**» в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание учебного методического материала; обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; допускает ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

*3. Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля успеваемости – контрольной работы:*

*оценка «отлично»:* глубокие исчерпывающие знания материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы билета; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

*оценка «хорошо»:* твёрдые и достаточно полные знания материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы, могут быть допущены несущественные недочеты в ответах и незначительные нарушения логики изложения материала;

*оценка «удовлетворительно»:* знание и понимание основных материала, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их последовательного и логического изложения, вызывает затруднение использование терминологии дисциплины;

*оценка «неудовлетворительно»:* непонимание сущности вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, отсутствие способности к письменному изложению материала.

*4. Критерии оценки контрольных работ (коллоквиум):*

*оценка «отлично»:* ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение находить рациональные пути решения задач, устанавливать причинно- следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении при решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом с корректным использованием необходимых физико-химических величин, получен верный ответ. Работа выполнена на 76-100%

*оценка «хорошо»:* дан полный, правильный ответ на основе изученных понятий, концепций, закономерностей, теорий, но допускаются несущественные ошибки в расчетах при решении задач. Работа выполнена на 66-75%.

*оценка «удовлетворительно»:* дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении

поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению. Работа выполнена на 50-65%

*оценка «неудовлетворительно»:* ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала Работа выполнена менее 50%

*5. Критерии оценки устного опроса - критерии оценивания:*

оценка «отлично» - выставляется студенту, если студент дал подробные ответы на все заданные вопросы. При этом студент должен показать знания не только из основной литературы, но и знания из дополнительной литературы, сети Internet;

оценка «хорошо» - выставляется студенту, если студент дал полные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в одном вопросе;

оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, если студент дал обобщенные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в нескольких вопросах;

оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, если студент не дал базовые ответы на все вопросы, не продемонстрировал логической связи между теоретическим и практическим материалом. Не показал знания из основной литературы. Студент допустил значительные ошибки в вопросах.

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

а) адрес сайта курса

http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=2442 http://moodle.dgu.ru:
http://elib.dgu.ru; www.book.ru

б) основная литература:

1. Неорганическая химия: учебник: в 3 т. Т.3., Кн.1: Химия переходных элементов / [А.А.Дроздов и др.]; под ред. Ю.Д.Третьякова. - М.: Академия, 2007. - 349 с. - (ВПО. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-2532-0 : 367-29.(http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: [учеб. для хим.-технол. специальностей вузов]. - 5-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 743 с. : ил. ; 22 см. - Бибилиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5 : 265-00.(http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp
3. Вопросы, упражнения и задачи по неорганической химии /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001. 85 с.
4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Изд-во «Интеграл-Пресс», 2005.(http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp
5. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: Издательство ДГУ, 2017

**в) дополнительная литература:**

6. Вопросы электрохимии в курсе общей химии: учеб.-метод. пособие для студентов 1 курса хим. фак. / [сост.: У.Г.Магомедбеков и др.]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: Изд-во ДГУ, 2013. - 50, [1] с. - 36-50. (http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp
7. Дополнительные главы неорганической химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Т.П. Петрова [и др.].- Электрон.текстовые данные.- Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.- 209 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61968.html.- ЭБС «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/61968.html
8. Василевская Е.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Василевская Е.И., Сечко О.И., Шевцова Т.Л.- Электрон.текстовыеданные.- Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015.- 248 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67664.html.- ЭБС «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/67664.html
9. Химия элементов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Неорганическая химия»/ - Электрон.текстовые данные.- Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.- 18 с.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17684.html.- ЭБС «IPRbooks»( http://www.iprbookshop.ru/17684.html

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

1)eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. – Яз. рус., англ.
2)Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: http://elib.dgu.ru, свободный
3)Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.dgu.ru/.
4) https://ibooks.ru/
5) www.book.ru

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

1. Химическая кинетика и равновесие (Учебно-методическое пособие для студентов химического факультета) / Составители: У.Г. Магомедбеков, У.Г. Гасангаджиева, Х.М. Гасанова, А.Г. Каймаразов, С.С. Етмишева. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012 (2,5 п.л.).
2. Растворы электролитов (Учебно-методическое пособие для студентов химического факультета) / Составители:. У.Г. Магомедбеков, У.Г. Гасангаджиева, Х.М. Гасанова, А.Г. Каймаразов, С.С. Етмишева / Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012 (2,7 п.л.).
3. Электрохимические процессы (Учебно-методическое пособие для студентов химического факультета) / Составители У.Г. Магомедбеков, У.Г. Гасангаджиева, Х.М. Гасанова, А.Г. Каймаразов, С.С. Етмишева. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012 (3,8 п.л.).
4. Методика решения задач школьного курса химии (Учебно-методическое пособие для студентов химического, биологического факультетов и слушателей подготовительного факультета) / Составители: У.Г. Магомедбеков, У.Г. Гасангаджиева, Х.М. Гасанова, А.Г. Каймаразов, С.С. Етмишева. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012 (2,4 п.л.).
5. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов I курса направления 020100.62 – химия (Учебно-методическое пособие) / Составители: У.Г. Магомедбеков, У.Г. Гасангаджиева, Х.М. Гасанова, А.Г. Каймаразов, С.С. Етмишева. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012 (2,0 п.л.).
6. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов I курса специальности 020100.65 – фундаментальная и прикладная химия (Учебно-методическое пособие) / Составители: У.Г. Магомедбеков, У.Г. Гасангаджиева, Х.М. Гасанова, А.Г. Каймаразов, С.С. Етмишева. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2012 (2,0 п.л.).
7. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы (Учебно-методическое пособие для студентов направления 04.03.01 – Химия) / Составители: Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Гасанова Х.М., Каспарова М.А., Етмишева С.С. Махачкала, Изд-во ДГУ, 2015 (2,25 п.л.).
8. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы (Учебно-методическое пособие для студентов специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия) / Составители: Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Гасанова Х.М., Каспарова М.А., Етмишева С.С. Махачкала, Изд-во ДГУ, 2015 (2,4 п.л.).
9. Вопросы термодинамики в курсе общей химии. (Учебно-методическое пособие) / Составители: У.Г. Магомедбеков, У.Г. Гасангаджиева, Х.М. Гасанова, А.Г. Каймаразов, С.С. Етмишева. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2013 (2,4 п.л.).
10. Контрольно-измерительные материалы для модульно-рейтинговой системы (Учебно-методическое пособие) / Составители: Н.М. Алиева, Х.М. Гасанова, У.Г. Гасангаджиева, У.Г. Магомедбеков. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2008 (10 п.л.).
11. Вопросы электрохимии в курсе общей химии. Учебно-методическое пособие (для студентов 1 курса химического факультета) / Составители: Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Каймаразов А.Г., Гасанова Х.М., Етмишева С.С. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2013 (3,5 п.л.)
12. Ионное произведение. Воды водородный показатель. Гидролиз солей. Учебно-методическое пособие / Составители: Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Гасанова Х.М., Каймаразов А.Г. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2013 (2 п.л.).
13. Химическая кинетика и равновесие. Учебно-методическое пособие / Составители: Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Гасанова Х.М., Каймаразов А.Г., Етмишева С.С. 2013 (2,3 п.л.).

14. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007 (2,0 п.л.)

**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 «Общая и неорганическая химия» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Программы пакета Microsoft Office
- каталог образовательных интернет-ресурсов http://www.edu.ru/ Химический
- каталог: химические ресурсы Рунета http://www.ximicat.com/ Портал
- фундаментального химического образования России http://www.chemnet.ruXuMuK
- сайт о химии для химиков http://www.xumuk.ru/
- Химическиесерверыhttp://www.Himhelp.ru, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com.

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

В соответствии с требованиями ГОС 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 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), вытяжными шкафами, учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами, химической посудой и химическими реактивами, 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, pH-метры, печи трубчатые и муфельные, 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).