

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия материалов

Кафедра неорганической химии и химической экологии
химического факультета

Образовательная программа
09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профили подготовки
Общий

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Химия материалов» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии от «19» сентября 2017г. № 926.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии, Магомедова Д.Ш. к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «31» 05 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись) (Ф.И.О)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 06 2021г., протокол № 10.

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «08» 07 2021г.

/Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия материалов» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата 09.03.02 - «Информационные системы и технологии».

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий 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 компетенций выпускника: общепрофессиональных 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, контрольных работ и коллоквиумов; промежуточный контроль 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		
1	72	36	18	18				36	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 тенденция-ми 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 материалов» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

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 общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1.ОПК-1.1.Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Письменный опрос, устный опрос,
	ИД2. ОПК-1.2.Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Устный опрос, тестирование
	ИД3.ОПК-1.3.Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тестирование, прием практических работ.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

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

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоем- кость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемо- сти (по неделям се- местра) Форма промежуточ- ной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль са- мост. раб.		
Модуль 1. Введение. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций.								
1.	Введение		2		1		3	Устный опрос
2.	Строение атома. Периоди- ческий закон Д.И. Менде- леева.		2		1		5	Опрос, контрольная работа
3.	Химическая связь.		2		2		4	Письменная работа
4.	Основы химической тер- модинамики.		2		2		4	Устный опрос
5.	Кинетика и механизм хи- мических реакций.		2		2		2	Письменная работа
	Итого по модулю 1		10		8		18	Коллоквиум
Модуль 2. Растворы. Окислительно- восстановительные реакции. Химия неметаллов и метал- лов								
1.	Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.		2		2		4	Тестирование
2.	Окислительно- восстано- вительные реакции. Основы электрохимии.		2		2		4	Контрольная работа
3.	Общие свойства металлов		2		2		4	Устный опрос
4.	Общие свойства неметал- лов.		2		4		6	Письменный опрс
	Итого по модулю 2		8		10		18	Коллоквиум
	Итого за семестр		18		18		36	Зачет

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Введение. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций.

1. Введение. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Роль химии в биологии и экологии. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов. Закон Авогадро.

2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева 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) Строение периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.

3. Химическая связь и строение молекул. Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.

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

5. Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье.

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

6 Растворы. Общие свойства растворов. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Роль сольватации. Способы выражения концентрации. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Процесс электролитической диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Производство растворимости. Ионное производство воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

7. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

8. Общий обзор химии неметаллов. Распространенность химических элементов на земле. Положение неметаллов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Особенности физических и химических свойств неметаллов. Значение соединений углерода, азота и фосфора в происхождении растительного и животного мира. Биохимическая роль микроэлементов неметаллов.

9. Общий обзор химии металлов. Положение металлов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Получение металлов высокой чистоты. Особенности физических и химических свойств металлов. Металлическая связь с позиций зонной теории. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине*.

Лабораторные занятия ставят своей целью систематическое изучение основных свойств химических элементов и их соединений с современных позиций.

Первые занятия практикума посвящены освоению обучающимся основных приемов работы в химической лаборатории, т. к. для учащегося, впервые приступающего к самостоятельной работе в химической лаборатории, важно приобретение навыков эксперимента.

Основная часть практикума посвящена изучению химии элементов и синтезу важнейших неорганических соединений.

При выполнении экспериментальных работ ставятся вопросы и задачи, ответы на которые студент находит самостоятельно, используя лекционный материал, учебную и вспомогательную литературу.

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение

соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе выполнения лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов, оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения в лабораторном журнале.

Модуль 1. Введение. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций.

Введение. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов. Закон Авогадро.

Строение атома. Атомно-молекулярное учение. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.

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

Химическая связь и строение молекул. Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.

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

Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье.

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

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

Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

Общий обзор химии неметаллов. Распространенность химических элементов на земле. Положение неметаллов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Особенности физических и химических свойств неметаллов.

Общий обзор химии металлов. Положение металлов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения. Получение металлов высокой чистоты. Особенности физических и химических свойств ме-

таллов. Металлическая связь с позиций зонной теории. Интерметаллидные соединения. Современные композиционные материалы.

*Лабораторные занятия проводятся в соответствии с учебно-методическим пособием: «Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы» / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: Издательство ДГУ, 2017 (прилагается).

Описания выполнения лабораторных работ приведены в учебном пособии Практикум по неорганической химии / Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова, М.: «Академия», 2004.

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.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями ГОС ВПО.

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. Атомно-молекулярное учение			
1	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории.	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 изучение свойств конкретных веществ по заданию преподавателя».	Подготовка конспекта по теме: «Важнейшие классы неорганических соединений»	См. разделы 8-11 данного документа.

		нических соединений». Решение задач	
3	Методы очистки веществ. Лабораторная работа: «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси»; «Очистка дихромата калия»; «Очистка йода возгонкой»; «Очистка воды от растворимых в ней веществ»; «Очистка диоксида углерода»	Подготовка конспекта л/р. Решение задач	См. разделы 8-11 данного документа
4	Основные понятия и законы химии. Лабораторная работа: «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», «Определение эквивалентной массы цинка». Тестирование.	Подготовка конспектов л/р, решение задач и к тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.
5	Строение атома. ПЗ и ПС элементов Д.И.Менделеева. Контрольная работа.	Подготовка конспекта по теме, решение задач	См. разделы 8-11 данного документа.
6	Химическая связь. Тестирование. Контрольная работа.	Подготовка к контрольной работе	См. разделы 8-11 данного документа.
7	Основы химической термодинамики. Лабораторная работа: «Тепловые эффекты химических реакций»	Подготовка конспекта по теме, решение задач	См. разделы 8-11 данного документа.
8	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Лабораторная работа: «Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой»; «Влияние температуры на скорость химической реакции»; «Влияние катализатора на скорость химической реакции»; «Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Влияние температуры на химическое равновесие».	Подготовка конспекта л/р, решение задач и подготовка к тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.
Модуль 2. Растворы. ОВР			
9	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов Лабораторная работа: «Приготовление пересыщенных растворов»; «Приготовление растворов процентной, молярной и нормальной концентрации по заданию преподавателя»; «Определение концентрации растворов кислот методом титрования».	Подготовка конспекта л/р, решение задач	См. разделы 8-11 данного документа.
10	Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа: «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления»; «Произведение растворимости».	Подготовка конспекта л/р, решение задач	См. разделы 8-11 данного документа.
11	Гидролиз солей. Лабораторная работа: «Электропроводность растворов», «Сравнение силы кислот и оснований»; «Изменение концентрации водородных ионов»; «Изменение pH раствора при гидролизе». Контрольная работа	Подготовка конспекта л/р, решение задач. Подготовка к контрольной работе	См. разделы 8-11 данного документа.
12	Основы электрохимии. Лабораторная работа: «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO ₃) ₂ , CuCl ₂ »	Подготовка конспекта л/р	См. разделы 8-11 данного документа.
13	Комплексные соединения. Лабораторная работа: «Образование и свойства соединений с комплексным	Подготовка конспекта л/р, ре-	См. разделы 8-11 данно-

	катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов».	шение задач	го документа.
	Прием работ, тестирование.	Подготовка к тестированию, оформление результатов лабораторных работ	См. разделы 8-11 данного документа.
14	Водород, кислород, озон, пероксид водорода. Лабораторная работа: «Получение водорода. Восстановительные свойства. Пероксид водорода»; «Окислительно-восстановительные свойства».	Подготовка конспекта л/р, решение задач, подготовка к тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.
15	Лабораторная работа: «Получение кислорода. Окислительные свойства».	Подготовка конспекта л/р, решение задач, подготовка к тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.
16	s-элементы I A и II A групп. 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 магния, стронция и бария»	Подготовка конспекта л/р, решение задач, подготовка к тестированию	См. разделы 8-11 данного документа.

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

7.1. Типовые контрольные задания

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. Производство 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, Cl, 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, Al, Si; 4) I, Br, Cl, 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) As, Ni; 3) P, As; 4) Ni, P.

Образцы вопросов для проведения коллоквиумов.

1. Растворы

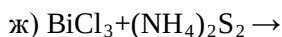
1. Вычислите кажущуюся степень диссоциации CaCl_2 в 0.2 М растворе, если осмотическое давление при 27°C составляет 1247,1 кПа.
2. Смешаны растворы веществ: а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2$, б) $\text{FeSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}$. Написать ионные реакции их взаимодействия.
3. Вычислить pH следующих растворов KOH ($\alpha =$ принять равной 1): а) 0,01 н.; б) 0,005 н.
4. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном виде и указать реакцию среды pH в растворах след. солей: а) NaClO , б) $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
5. Вычислить степень гидролиза KCN в 0,1 н растворе. ($K_{\text{дис. (HCN)}} = 7,2 \cdot 10^{-10}$).

2. p-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) $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	е) $\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{KNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	ж) $\text{KMnO}_4 + \text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
в) $\text{PH}_3 + \text{HJ} \rightarrow$	з) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
г) $\text{SiO}_2 + \text{F}_2 \rightarrow$	и) $\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
д) $\text{CS}_2 + \text{KOH} \rightarrow$	к) $\text{Na}_4\text{SiO}_4 + \text{HCl}_{(\text{конц})} \rightarrow$
- 4) К 5г сурика добавили 20мл 60 % - ного раствора HNO_3 ($\rho = 1,37$ 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) $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	г) $\text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_{3(\text{к})} \rightarrow$
б) $\text{NaAsO}_2 + \text{J}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$	д) $\text{H}_2\text{SnCl}_4 + \text{Zn} \rightarrow$
в) $\text{AsCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2 \rightarrow$	е) $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow$



Контрольные вопросы

1. Предмет и задачи химии.
2. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания.
3. Роль химии в биологии и экологии. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов.
4. Определение эквивалентов. Закон Авогадро.
5. Атомно-молекулярное учение. Волновая функция.
6. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей.
7. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда)
8. Строение периодической системы элементов Д.И. Менделеева.
9. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.
10. Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей.
11. Гибридизация. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул.
12. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.
13. Первое начало термодинамики. Термохимия.
14. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса.
15. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса.
16. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов.
17. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции.
18. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса).
19. Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции.
20. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье.
21. Общие свойства растворов. Классификация растворов.
22. Растворение как физико-химический процесс. Роль сольватации. Способы выражения концентрации.
23. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Процесс электролитической диссоциации. Активность ионов.
24. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости.
25. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
26. Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита.
27. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод.
28. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений.
29. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза.
30. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций
31. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
32. Распространенность химических элементов на земле.
33. Положение неметаллов в периодической таблице, особенности строения их атомов. Формы нахождения в природе, способы получения.
34. Особенности физических и химических свойств неметаллов. Значение соединений углерода, азота и фосфора в происхождении растительного и животного мира.
35. Биохимическая роль микроэлементов-неметаллов.
36. Положение металлов в периодической таблице, особенности строения их атомов.
37. Формы нахождения в природе, способы получения.
38. Получение металлов высокой чистоты. Особенности физических и химических свойств металлов.
39. Металлическая связь с позиций зонной теории.
40. Понятие об интерметаллидных соединениях.
41. Современные композиционные материалы.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования ком-

петенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся 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.

8. Учебно-методическое обеспечение 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

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

б) основная литература:

1. Неорганическая химия : учебник: в 3 т. Т.3., Кн.1 Кн.2: Химия переходных элементов / [А.А.Дроздов и др.]; под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. : Академия, 2007. - 349 с. - (Высшее профессиональное образование. 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. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5 : 265-00. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Изд-во «Интеграл-Пресс», 2005. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
4. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: Издательство ДГУ, 2017
5. 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»

в) дополнительная литература:

6. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб. для ВУЗов. СПб.:Химиздат, 2007
7. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.М. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии с ответами и решениями. М.: Мир. 2004.
8. Турова Н.Я. Таблицы-схемы по неорганической химии, М. 2009
9. Важнейшие классы химических соединений / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007

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

- 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 о всех 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 обучения: [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 I 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.ru> XuMuK
- сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
- Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, Chem-Net.com.

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

В соответствии с требованиями ФГОС 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 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, рН-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).

В лабораториях развернут практикум, основанный на измерительной системе L-Микро, которая позволяет собирать и обрабатывать большие массивы информации о реальных химических системах. Практикум освобождает студента от рутинных процедур записи информации, позволяя ему максимально сосредоточиться на обдумывании постановки эксперимента и интерпретации результатов.