

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
11.03.04 –Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) программы
Микроэлектроника и твердотельная электроника

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021

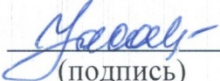
Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в 2021 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.04 – «Электроника и нанoeлектроника» (уровень бакалавриата) от «19» сентября 2017г №927

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

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

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

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

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

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

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы бакалавриата **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: УК-1,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		
II	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 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 образовательной программы направления **11.03.04 – Электроника и наноэлектроника** (профиль **Микроэлектроника и твердотельная электроника**)

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).

В результате освоения дисциплины неорганическая химия обучающийся должен обладать компетенциями:

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: задачу для проведения анализа; - требования к проведению анализа Умеет: провести декомпозицию задачи в соответствии с заданными требованиями Владеет: навыками провести анализ базовых составляющих задачи; обосновать выводы из результатов анализа
	УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знает: задачу исследования, роль информации в современном мире, методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; Умеет: составить исходные данные, необходимые для решения задачи; обосновать актуальность использования представленных элементов информации

		Владеет: навыками ранжировать элементы информации по степени важности для решения задачи
	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знает: методы поиска, сбора и обработки информации Умеет: сформулировать проблему, для которой важно решение поставленной задачи составить варианты запросов для поиска каждого элемента информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет: навыками осуществить поиск и отобрать информацию для последующей обработки
	УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Знает: методы системного анализа и синтеза информации Умеет: систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных; изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемым вопросам Владеет: навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации - методикой системного подхода для решения поставленных задач.
	УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: основы выбора возможных вариантов решения поставленной задачи на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта, оценивая их достоинства и недостатки. Умеет: использовать научно-техническую информацию, анализ отечественного и зарубежного опыта для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленных задач Владеет: навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков
ОПК – 1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач	ОПК-1.1. Анализирует и обрабатывает научно-техническую информацию по естественным наукам и математике для	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

инженерной деятельности	решения поставленной инженерной задачи	Владеет: навыками критического анализа научно-технической литературы в сфере профессиональной деятельности
	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.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

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

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
	Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций.							
1	Введение. Основные законы химии. Строение атома.	2	2		4		4	Устный опрос, тестирование
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь.	2	2		2		4	Опрос, контрольная работа
3	Важнейшие классы неорганических соединений. Основы химической термодинамики.	2	2		2		6	Письменная работа
4	Кинетика химических реакций.	2	2		2		4	Устный опрос
	Итого по модулю 1:		8		10		18	Коллоквиум
	Модуль 2. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов							
1	Растворы. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	2		1		4	Тестирование
2	Коллигативные свойства растворов. Комплексные соединения.	2	2		1		4	Устный опрос
3	Окислительно-							Контрольная

	восстановительные реакции. Основы электрохимии.	2	2		2			работа
4	Общие свойства металлов	2	2		2		4	Устный опрос
5	Общие свойства неметаллов.	2	2		2		6	Письменный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>		10		8		18	Коллоквиум
	ИТОГО:		18		18		36	Зачет

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Лекционный курс по химии состоит из двух разделов.

В разделе «Теоретические основы неорганической химии» (модуль 1) рассматриваются сведения о строении вещества (атомов, молекул), а также рассматриваются основные понятия термодинамики, теории растворов, кинетики и другие вопросы общей химии. Усвоение этих понятий необходимо для того, чтобы последующее изучение фактического материала по неорганической химии можно было вести современной теоретической базе. Особое внимание уделяется периодическому закону Д.И. Менделеева – основе, на которой строится современная неорганическая химия и ее преподавание.

Далее следуют раздел курса, посвященный непосредственно изучению окислительно-восстановительных процессов, неорганической химии – химии элементов и их соединений (модуль 2).

Модуль I

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

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. 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.

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

4.3.2. 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 обучающимися 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 I

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

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(NO₃)₂, CuCl₂»

4.Общий обзор химии металлов. 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».

5. Общий обзор химии неметаллов. 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.

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. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций. (18ч)			
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 классы неорганических соединений». Решение задач	См. разделы 8-11 данного документа.
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	Подготовка к контрольной работе	См. разделы 8-11 данного документа.

	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».		
Модуль 2. Растворы. Окислительно- восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов (18ч)			
6	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Производство 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 рН 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 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.

а) 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];

в) контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи зачета)

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 и основных химических соединений (оксиды, гидроксиды, галогениды).
12. Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе.
13. Химическая связь. Параметры химической связи.
14. Виды химической связи
15. Типы гибридизации атомных орбиталей.
16. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО).
17. Двухцентровые двухэлектронные молекулярные орбитали. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов.
18. Энергетические диаграммы простейших гетероядерных молекул (CO, HF, LiH, H₂O 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 нестойкости. 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.

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

7.1. Типовые контрольные задания

7.1.1. 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.

7.2.2. 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) Al, Ni; 3) P, As; 4) Ni, P.

7.2.3. 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 (α = 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 5 г сурика добавили 20 мл 60 % - ного раствора HNO_3 ($\rho = 1,37$ г/мл), раствор с осадком нагрели, а затем разбавили водой до 2 л. 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) $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к})} \rightarrow$	ж) $\text{BiCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2 \rightarrow$

7.2.4. Образцы вопросов для проведения экзамена.

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. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
3. Пользуясь законом Гесса, найдите тепловой эффект реакции:
 $\text{S}_{(\text{ромб})} + 2\text{NO}_{2(\text{г.})} = \text{SO}_{2(\text{г.})} + 2\text{NO}_{(\text{г.})}$, если известны тепловые эффекты реакций:
 $\text{S}_{(\text{ромб})} + \text{O}_{2(\text{г.})} = \text{SO}_{2(\text{г.})}$, $\Delta H^\circ = -296,9$ кДж; $\text{NO}_{(\text{г.})} + 1/2 \text{O}_{2(\text{г.})} = \text{NO}_{2(\text{г.})}$, $\Delta H^\circ = -56,8$ 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. $sp^3 d^2$
6. Скорость некоторой реакции при охлаждении от 80 до 60°C 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 $2\text{NO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$. 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 ($\text{ПР} = 7,7 \cdot 10^{-5}$) равна:

1. $2,65 \cdot 10^{-3}$; 2. $2,12 \cdot 10^{-2}$; 3. $2,65 \cdot 10^{-2}$; 4. $5,30 \cdot 10^{-1}$.

10. Характер среды растворов солей: Na_2SO_3 , CaSO_4 , CuCl_2 соответствует:

1. $\text{pH} < 7$; $\text{pH} = 7$; $\text{pH} > 7$; 2. $\text{pH} < 7$; $\text{pH} > 7$; $\text{pH} > 7$;

3. $\text{pH} < 7$; $\text{pH} > 7$; $\text{pH} = 7$; 4. $\text{pH} > 7$; $\text{pH} \approx 7$; $\text{pH} < 7$

11. Молекулярные уравнения, соответствующие ионно-молекулярным уравнениям реакций:

$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$; б) $\text{NO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_2$ имеют вид:

1. а) $\text{CuCO}_3 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$;

б) $\text{KNO}_2 + \text{HCOOH} = \text{HCOOK} + \text{HNO}_2$

2. а) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;

б) $\text{KNO}_2 + \text{HCl} = \text{HNO}_2 + \text{HCl}$

3. а) $\text{CuCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;

б) $\text{NH}_4\text{NO}_2 + \text{HF} = \text{HNO}_2 + \text{NH}_4\text{F}$

4. а) $\text{CuS} + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{MgS}$;

б) $2\text{AgNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HNO}_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4$

12. Сумма коэффициентов исходных веществ в окислительно-восстановительных реакциях

а) $\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{S} + \dots$

б) $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \dots$ 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) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{ClO}_4)_2$; б) $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2\text{Br}_2]$; в) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$ соответствуют:

1. а) диамминокадмия перхлорат; б) калия дибромдицианозолотат(І)

в) тетраминкупраттетрахлорплатины(ІІ)

2. а) тетраминокадмия(ІV) перхлорат;

б) калия дибромдицианоурат(І)

в) тетраминомедитетрахлорплатинат(ІІ)

3. а) тетраминкадмия перхлорат; б) калия дибромодицианоурат(ІІІ)

в) тетраминмедитетрахлорплатинат(ІІ)

4. а) диамминкадмия хлорат; б) калия дибромодицианоурат(ІІІ)

в) тетраминкупраттетрахлорплатины(ІV)

14. Формулы комплексов: а) калия пентацианоамминоферрат (ІІІ); б)

нитропентамминхрома (ІІІ) хлорид имеют вид:

1. а) $\text{K}[\text{Fe}(\text{NH}_3)(\text{CN})_5]$; б) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]\text{Cl}_2$

2. а) $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{NH}_3)_5(\text{CN})]$; б) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)_2]\text{Cl}$

3. а) $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{NH}_3)(\text{CN})_4]$; б) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_2]\text{Cl}_2$

4. а) $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{NH}_3)(\text{CN})_5]$; б) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$

15. Тип гибридизации орбиталей комплекса: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ($\mu > 0$) соответствует:

1. sp^3d^2 ; 2. sp^3d ; 3. d^2sp^3 ; 4. sp^3d^3

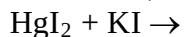
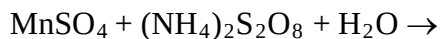
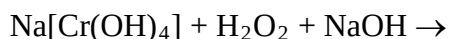
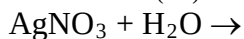
Вариант 2

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 (ІІ), сульфат цинка, хлорид ртути (ІІ), сульфат хрома(ІІІ), хлороводород, оксид

углерода(II),(IV), сульфат меди(II), белильная известь, хлорная вода, азотная кислота, нитрат кальция, оксид хрома (VI).

3. Закончить:



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? ($\rho_{\text{раствора NaOH}} = 1,268 \text{ г/мл}$).

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 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.

Зачет проходит в устной или письменно-устной форме в виде ответов на задания; если понадобится, то задаются дополнительные контрольные вопросы (при необходимости уточнить оценку).

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса и демонстрацию способности самостоятельно анализировать вопросы применения и развития современной неорганической химии.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине не может быть выставлена.

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 : [учеб. для вузов по специальности 011000 "Химия"]. Т.1 : Физико-химические основы неорганической химии / [М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков]; под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. :Academia, 2004. - 233,[1] с. ; 24 см. - (Высшее профессиональное

- образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 232. - ISBN 5-7695-1446-9 : 274-89. Неорганическая химия. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
2. Неорганическая химия : [учеб. для вузов по специальности 011000 "Химия"]. Т.2 : Химия непереходных элементов / [А.А. Дроздов, В.П. Зломанов, Г.Н. Мазо, Ф.М. Спиридонов]; под ред. Ю.Д. Третьякова. - М. : Academia, 2004. - 365, [1] с. : ил. ; 24 см. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 361-363. - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-1437-X : 317-57.. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
3. 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. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-2532-0 : 367-29. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
4. Неорганическая химия : учебник: в 3 т. Т.3., Кн.2 : Химия переходных элементов / [А.А. Дроздов и др.]; под ред. Ю.Д. Третьякова. - М. : Академия, 2007. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-2533-9 : 412-39.. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
5. Неорганическая химия: Химия элементов : учеб. для хим. фак. ун-тов. Кн.1 / Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе. - М.: Химия, 2002. - 471, [1] с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 472. - ISBN 5-7245-1212-2 : 0-0. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
6. Неорганическая химия: Химия элементов : Учеб. для хим. фак. ун-тов: В 2 кн. Кн. 2 / Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе. - М. : Химия, 2001. - 1053, [2] с. ; 22 см. - Библиогр.: с. 1055. - ISBN 5-7245-1214-9 : 0-0. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
7. 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>)
8. Практикум по неорганической химии. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова, М.: Академия, 2004. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
9. Практикум по неорганической химии : учеб. пособие / под ред. В.П. Зломанова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1994. - 320 с. : ил. - 9000-00.. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
10. Вопросы, упражнения и задачи по неорганической химии / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001. 85 с.
11. Ардашникова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Сборник задач по неорганической химии : учеб. пособие / под ред. Ю.Д. Третьякова. - М.: Академия, 2008. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование). - Допущено УМО. - ISBN 978-5-7695-3879-7: 343-20. Задачники.. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
12. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Изд-во «Интеграл-Пресс», 2005. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
13. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: Издательство ДГУ, 2017
14. Вопросы термодинамики 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. - 31 с. - 23-20. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
15. 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>)
16. 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>)

17. Василевская Е.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Василевская Е.И., Сечко О.И., Шевцова Т.Л.— Электрон.текстовые данные.— 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>)

18. 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>)

в) дополнительная литература:

19. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб. для ВУЗов. СПб.:Химиздат, 2007

20. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. Т.1 и 2. Пер. под ред. В.П. Зломанова. М.: Мир, 2004.

21. 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.

22. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия, ч.1-3. М.: Мир, 1969.

23. Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. М.: ВХК РАН, 1999.

24. Турова Н.Я. Таблицы-схемы по неорганической химии, М. 2009

25. Хьюи Дж. Неорганическая химия: строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987

26. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2.

27. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.

28. Карапетянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 4-е изд. М.: Химия, 2000.

29. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2004

30. Важнейшие классы химических соединений / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007

31. Жилин Д.М. Общая химия. Практикум L-микро. М.: МГИУ, 2006

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> (дата обращения: 22.05.2018). – 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 (дата обращения: 22.05.2018)

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/> (дата обращения: 22.05.2018).

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.ru> XuMuK
- сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
- Химические серверы <http://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 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.