

МИНОБРНАУКИ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Химический факультет
Кафедра неорганической химии**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Образовательная программа

Направления

09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профили подготовки

Информационные системы и технологии

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины

обязательная часть

Махачкала, 2019

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по 09.03.02 – Информационные системы и технологии (уровень Бакалавриата)

от «19» сентября 2017г № 926

Разработчики: кафедра неорганической химии к.х.н, доцент Зейналова З.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии

от «15» мая 2019г., протокол № 9

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

на заседании Методической комиссии химического факультета от

«11» июня 2019г., протокол № 10

Председатель У. Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«28» «июни» 2019 г., С. Гасангаджиева
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **химия** входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата **09.03.02 «информационные системы и технологии»**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете ДГУ кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных:

- а) с теоретическим введением, в котором, в первом приближении, рассматриваются основные современные общехимические воззрения, теории и законы;
- б) с фактическим материалом по общей химии, тенденциям изменения свойств простых веществ и соединений по группам и периодам Периодической системы.

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

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

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

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

Се- местр	Учебные занятия, в том числе					СРС, в т. ч. зачет	Формы проме- жуточной атте- стации
	Контактная работа обучающихся с преподавателем, из них						
	Всего	Лекции	Лаборат. занятия	КСР	Консультации		
I	72	18	18			36	зачет
Всего	72	18	18			36	

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» входит в перечень курсов обязательной части образовательной программы направления **09.03.02 – Информационные системы и технологии** (профиль – **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).

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
ОПК – 1	ИД1. ОПК-1. Способностью применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает: основные приемы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления его в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.. Умеет: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять его в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Владеет: навыками осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления его в тре-

		буемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
--	--	--

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	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Введение. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций.									
1.	Введение	2	I-II	2		1		3	Устный опрос, тестирование
2.	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева.	2	III-IV	2		1		5	Опрос, контрольная работа
3.	Химическая связь.	2	V-VI	2		2		4	Письменная работа
4.	Основы химической термодинамики.	2	VII-VIII	2		2		4	Устный опрос
5.	Кинетика и механизм химических реакций.	2	IX-X	2		2		2	Письменная работа
	<i>Итого по модулю 1</i>			10		8		18	Коллоквиум
Модуль 2. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Химия неметаллов и металлов									
1.	Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.	2	XI-XII	2		2		4	Тестирование
2.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.	2	XIII-XIV	2		2		4	Контрольная работа
3.	Общие свойства металлов	2	XV-XVI	2		2		4	Устный опрос
4.	Общие свойства неметаллов.		XVII-XVIII	2		4		6	Письменный опрс
	<i>Итого по модулю 2</i>			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.

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).

Теоретический курс.

Модуль I

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

2.

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

3.

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

4.

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

5.

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

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

Модуль 2

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

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

9. 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.

10. 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.

План лабораторного практикума

Модуль I

1.

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

2.

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

3.

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

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

5.

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

6.

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

Модуль 2

7.

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

8.

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

9. **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.

10. **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. 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 компетентного 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 (18ч)			
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 неоргани-	См. разделы 8-11 данного документа.

		ческих соединений». Решение задач	
3	Методы очистки веществ. Лабораторная работа: «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси»; «Очистка дихромата калия»; «Очистка иода 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 (18ч)			
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 катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов».	Подготовка конспекта л/р, решение задач	См. разделы 8-11 данного 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.

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)

I семестр

1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии. Стехиометрические законы. Понятие о химической системе и способах её описания. Газовые законы. Различные уровни химической теории. Основные задачи современной неорганической химии.

2. Строение атома. Волновая функция, уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. s -, p -, d - и f -орбитали. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули, правила Хунда, принцип наименьшей энергии. Орбитальный радиус, энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность.
3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы, закон Мозли. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодные варианты Периодической таблицы. 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). Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе.
4. Химическая связь. Параметры химической связи. Основные положения и недостатки метода валентной связи (ВС). σ -, π -, δ -связывание. Типы гибридизации атомных орбиталей.
5. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (МО). Метод МО ЛКАО. Двухцентровые двухэлектронные молекулярные орбитали. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Энергия ионизации, магнитные и оптические свойства. Энергетические диаграммы простейших гетероядерных молекул (CO, HF, LiH, H₂O и т.д.). Водородная связь, ван-дер-Ваальсовы силы.
6. Химическая термодинамика, основные понятия. Первый закон термодинамики. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания реакции в закрытых и открытых системах. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия, использование стандартных энтальпий и энтропий для расчета констант равновесия химических реакций. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния.
7. Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные и колебательные реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Аутокатализ.
8. Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения состава растворов. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость.
9. Идеальные и неидеальные растворы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с неограниченной растворимостью. Кристаллогидраты.
10. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление). Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации.
11. Кислотно-основное равновесие. Понятия «кислота» и «основание». Классическая теория Аррениуса и ее ограничения. Основные положения протолитической теории Бренстеда – Лоури, сопряженные пары кислот и оснований. Автопротолиз воды, константа

протолитического равновесия. Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.

12. Электрохимические свойства растворов. Сопряженные окислительно-восстановительные пары. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Ряды Латимера. Понятие о диаграммах окислительных состояний (диаграммы «вольт-эквивалент — степень окисления»). Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.
13. Кристаллическое состояние вещества. Образование ионных кристаллов Энергия кристаллической решетки. Введение в зонную теорию. Понятия о зонах: валентной, запрещенной и проводимости, их образование из молекулярных орбиталей. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Молекулярные кристаллы.
14. Основы химии твердого тела. Нестехиометрические соединения. Дефекты и свойства кристаллов. Зависимость дефектного состава кристаллов от условий синтеза. Влияние дефектов на кинетику твердофазных реакций.
15. Металлы и неметаллы. Основные характеристики металлов и неметаллов, их различие по физическим, химическим свойствам и типам химической связи. Закономерности в строении и свойствах важнейших бинарных соединений: гидриды, оксиды, галогениды. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы. Принципы получения простых веществ – металлов и неметаллов – из природных соединений.
16. Комплексные (координационные) соединения. Основные понятия координационной химии. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Константа устойчивости. Типы реакций комплексных соединений. Хелатный эффект. Эффект трансвлияния.
17. Теории строения комплексных соединений. Достоинства и недостатки метода валентных связей (МВС). Теория кристаллического поля (ТКП). Энергия расщепления, энергия спаривания. Энергия стабилизации кристаллическим полем (ЭСКП). Влияние на величину расщепления природы центрального атома (заряда, радиуса, электронной конфигурации), природы, числа и расположения лигандов. Спектрохимический ряд. Эффект Яна-Теллера.
18. Построение групповых орбиталей лигандов и их взаимодействие с орбиталями центрального атома в рамках метода молекулярных орбиталей. Энергетическая диаграмма молекулярных орбиталей октаэдрического. Использование ТКП и ММО для объяснения оптических и магнитных свойств комплексных соединений.
19. Водород. Изотопы водорода. Строение и свойства иона оксония H_3O^+ . Ион H^- и основные типы гидридов элементов I – VIII групп. Строение и свойства твердой, жидкой и газообразной воды. Получение, свойства и применение водорода.
20. Элементы IA группы. Общая характеристика. Особое положение лития. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой по ряду литий – цезий. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений. Получение и применение щелочных металлов и их соединений.
21. Элементы IIА группы. Общая характеристика. Особое положение бериллия. Получение простых веществ из природных соединений. Оксиацетат бериллия. Закономерности в

строении и свойствах основных типов соединений щелочноземельных элементов 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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК – 1	ИД1. ОПК-1. Способностью применять естественно-научные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает: основные приемы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления его в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.. Умеет: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять его в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.. Владеет: навыками осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления его в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование, прием практических работ.

7.2. Типовые контрольные задания

7.2.1. 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. 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.

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) As, 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 рН следующих растворов KOH ($\alpha =$ принять равной 1): а) 0,01н.; б) 0,005н.
4. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном виде и указать реакцию среды рН 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 0,1н растворе. ($K_{\text{дис.}(\text{HCN})} = 7,2 \cdot 10^{-10}$).

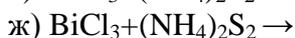
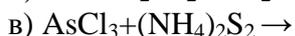
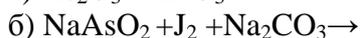
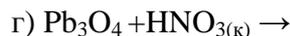
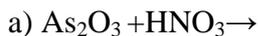
2. р-элементы V и IV-групп

- 1) Азот. Строение молекулы с позиций ВС и МО. Физические и химические свойства. Азот в природе и его получение в промышленности и лаборатории. Методы фиксации атмосферного азота (аммиачный, дуговой, цианамидный).
- 2) Оксид фосфора (V), полученный окислением 31 г фосфора, растворен в 495 г воды с образованием ортофосфорной кислоты. В полученный раствор пропущено 44,8 л аммиака (н.у). Определите состав полученной соли и ее концентрацию в растворе.
- 3) Закончить уравнения реакций:

а) $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	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:



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. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^4$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 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:

$S_{(ромб)} + 2NO_{2(г)} = SO_{2(г)} + 2NO_{(г)}$, если известны тепловые эффекты реакций:

$S_{(ромб)} + O_{2(г)} = SO_{2(г)}$, $\Delta H^\circ = -296,9$ кДж; $NO_{(г)} + 1/2 O_{2(г)} = NO_{2(г)}$, $\Delta H^\circ = -56,8$ 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 °С уменьшилась в 4 раза.

Температурный коэффициент скорости реакции равен:

1. 2,0 2. 2,3 3. 2,5 4. 4,0

7. В замкнутом сосуде установилось равновесие $2NO_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)} + O_{2(г)}$. Равновесная концентрация кислорода равна 0,12 моль/л, а константа равновесия – 2. Исходная концентрация NO_2 , соответствует:

1. 0,03 моль/л; 2. 0,05 моль/л; 3. 0,20 моль/л; 4. 0,30 моль/л

8. Массовая доля (в %) в 2 н растворе H_2SO_4 ($\rho = 1,063$ г/мл) соответствует:

1. 4,6; 2. 9,2; 3. 10,0; 4. 12,2 %

9. Растворимость сульфата серебра (моль/л) в воде ($PP = 7,7 \cdot 10^{-5}$) 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. pH < 7; pH = 7; pH > 7; 2. pH < 7; pH > 7; pH > 7;
3. pH < 7; pH > 7; pH = 7; 4. pH > 7; pH ≈ 7; pH < 7

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

$Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$; б) $NO_2^- + H^+ \rightarrow HNO_2$ имеют вид:

1. а) $CuCO_3 + 2KOH = Cu(OH)_2 + K_2CO_3$;

- б) $\text{KNO}_2 + \text{HCOOH} = \text{HCOOK} + \text{HNO}_2$
 2. а) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
 б) $\text{KNO}_2 + \text{HCl} = \text{HNO}_2 + \text{HCl}$
 3. а) $\text{CuCl}_2 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{Cu(OH)}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$;
 б) $\text{NH}_4\text{NO}_2 + \text{HF} = \text{HNO}_2 + \text{NH}_4\text{F}$
 4. а) $\text{CuS} + \text{Mg(OH)}_2 = \text{Cu(OH)}_2 + \text{MgS}$;
 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) тетраминомедиаттетрахлорплатинат(ІІ)
 3. а) тетраминкадмия перхлорат; б) калия дибромодицианоурат(ІІІ)
 в) тетраминмедитетрахлорплатинат(ІІ)
 4. а) диамминкадмия хлорат; б) калия дибромоцианоурат(ІІІ)
 в) тетраминкупраттетрахлорплатины(ІV)

14. Формулы комплексов: а) калия пентацианоамминоферрат (ІІІ); б) нитропентаминхрома (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) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$

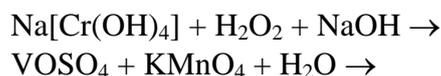
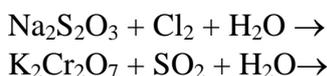
15. Тип гибридизации орбиталей комплекса: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ($\mu > 0$) соответствует:

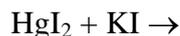
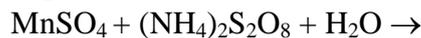
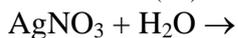
1. sp^3d^2 ; 2. sp^3d ; 3. d^2sp^3 ; 4. sp^3d^3

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(ІІ),(ІV), сульфат меди(ІІ), белильная известь, хлорная вода, азотная кислота, нитрат кальция, оксид хрома (VІ).

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 дополнительно 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>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
8. Практикум по неорганической химии. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова, М.: Академия, 2004. (<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)
12. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Изд-во «Интеграл-Пресс», 2005.(<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>дата обращения: 03.03.2018)
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>дата обращения: 03.03.2018)

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> дата обращения: 03.03.2018)
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> дата обращения: 03.03.2018)
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> дата обращения: 03.03.2018)
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> дата обращения: 03.03.2018)

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. Карапетьянц 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 овсех 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 обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (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 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 ГОС кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), вытяжными шкафами, учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами, химической посудой и химическими реактивами, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, 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.