

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  
05.03.02 – География

Направленность (профиль) программы  
Рекреационная география и туризм

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Форма обучения  
очная


Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021

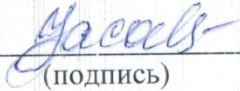
Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в 2021 в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.02 – География от «7» августа 2020 г № 889

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


Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии от «31» 05 2021 г., 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» 07 2021г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.02 – География.

Дисциплина реализуется в институте экологии и устойчивого развития ДГУ кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных:

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

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

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

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

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

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

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
Лекц ии	Лаборат орные занятия		Практич еские занятия	КСР	консульт ации	экзамен			
3	108	48	24	24			60	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.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть образовательной программы направления 05.03.02 – География

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 ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при выполнении работ географической направленности	Б-ОПК-1.1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> основные критерии для отбора и анализа информации географической направленности и применения в профессиональной деятельности. <b>Умеет:</b> проводить сравнительный анализ показателей состояния природных, природно-хозяйственных систем. <b>Владеет:</b> базовыми знаниями математического и естественнонаучного цикла, а также приемами их применения в профессиональной деятельности	Письменный опрос, устный опрос,
	Б-ОПК-1.2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности	<b>Знает:</b> базовые общепрофессиональные теоретические знания теоретические основы фундаментальных разделов Наук о Земле. <b>Умеет:</b> использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии в профессиональной деятельности <b>Владеет:</b> общенаучными методами исследований и творчески применять их при проведении географических исследований, приемами полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных исследований	Устный опрос, тестирование

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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.								
1	Введение. Основные законы химии. Строение атома.	3	4		4		10	Устный опрос, тестирование
2	Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь.	3	4		4		10	Опрос, контрольная работа
<i>Итого по модулю 1:</i>			<b>8</b>		<b>8</b>		<b>20</b>	Коллоквиум
Модуль 2. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций. Растворы.								
1	Важнейшие классы неорганических соединений. Основы химической термодинамики.	3	2		2		6	Тестирование
2	Кинетика химических реакций.	3	2		2		6	Устный опрос
3	Растворы. Водородный показатель. Гидролиз солей. Коллигативные свойства растворов.	3	4		4		8	Письменный опрос
<i>Итого по модулю 2:</i>			<b>8</b>		<b>8</b>		<b>20</b>	Коллоквиум
Модуль 3. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов								
1	Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.	3	4		4		8	Устный опрос
2	Общие свойства металлов	3	2		2		6	Тестирование
3	Общие свойства неметаллов.	3	2		2		6	Письменный опрос
<i>Итого по модулю 3:</i>			<b>8</b>		<b>8</b>		<b>20</b>	Коллоквиум
<b>ИТОГО:</b>			<b>24</b>		<b>24</b>		<b>108</b>	Зачет

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

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.

**Тема 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.

**Тема 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.

**Модуль 2. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций. Растворы.**

**Тема 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.

**Тема 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.

**Тема 5. Растворы. Водородный показатель. Гидролиз солей. Коллигативные свойства растворов.** 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. 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.

**Модуль 3. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов**

**Тема 6. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.** Теория комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексного иона. 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

**Тема 7. 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.

**Тема 8. 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.

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

## **Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.**

**Тема 1. Основные законы химии. Строение атома.** Основные законы химии. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование.

**Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.** Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Л/р: «Определение массовой доли NaCl в смеси»

**Модуль 2. Химическая термодинамика и кинетика химических реакций. Растворы.**

**Тема 3. Важнейшие классы неорганических соединений. Основы термодинамики.** Решение задач на закон Гесса. Л/р: «Тепловые эффекты химических реакций», «Получение и свойства оксидов, оснований, солей, кислот».

**Тема 4. Химическая кинетика и химическое равновесие.** Л/р: «Факторы, влияющие на скорость химической реакции»; «Факторы, влияющие на химическое равновесие».

**Тема 5. Растворы. Водородный показатель. Гидролиз солей. Коллигативные свойства растворов.** Задачи на процентную концентрацию, на коллигативные свойства растворов. Л/р: «Приготовление растворов», «Измерение концентрации ионов водорода», «Изменение pH раствора при гидролизе».

**Модуль 3. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Химия неметаллов и металлов**

**Тема 6. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии.** Электролиз расплавов и растворов солей. Л/р: «Электропроводность растворов», «Электролиз растворов KI, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>», «Образование и свойства комплексных соединений»

**Тема 7. Общий обзор химии металлов.** Л/р: «Взаимодействие щелочных металлов с водой»; «Гидроксиды щелочных металлов», «Свойства магния и его соединений», «Соли кальция, стронция и бария».

**Тема 8. Общий обзор химии неметаллов.** Лабораторная работа: «Получение водорода, изучение его свойств», «Получение кислорода. Окислительные свойства».

## **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 ФГОС ВО.

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
1	Основные понятия и законы химии. 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	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.
3	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.
4	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Основы химической термодинамики. Лабораторная работа: «Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции»; «Влияние температуры на скорость химической реакции»; «Влияние катализатора на скорость химической реакции»; «Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. Влияние температуры на химическое равновесие», «Тепловые эффекты химических реакций» «Тепловые эффекты химических реакций».	Подготовка к контрольной работе	См. разделы 8-11 данного документа.
5	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Лабораторная работа: «Приготовление растворов процентной, молярной и нормальной концентрации», «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления»; «Произведение растворимости», «Измерение концентрации ионов водорода»; «Изменение pH раствора при гидролизе». Контрольная работа.	Подготовка конспекта л/р, решение задач. Подготовка к контрольной работе	См. разделы 8-11 данного документа.
6	Основы электрохимии. Лабораторная работа: «Электропроводность растворов», «Сборка медно-	Подготовка конспекта л/р	См. разделы 8-11 данного



	цинкового элемента. Электролиз растворов $KI$ , $Pb(NO_3)_2$ , $CuCl_2$ ». Комплексные соединения. Лабораторная работа: «Образование и свойства комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов».		документа.
7	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.
8	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.

### Контрольные вопросы

1. Предмет и задачи химии.
2. Основные понятия химии. Стехиометрические законы.
3. Газовые законы.
4. Основные задачи современной неорганической химии.
5. Строение атома.
6. Понятие о квантовых числах. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали.
7. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули, правила Хунда, принцип наименьшей энергии.
8. Орбитальный радиус, энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность.
9. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона.
10. Структура периодической системы.
11. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов. Периодичность в изменении свойств простых веществ 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. Химическая термодинамика, основные понятия.
17. Первый закон термодинамики.
18. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций.
19. Второй закон термодинамики. Энтропия.
20. Энергия Гиббса и Гельмгольца.
21. Критерии самопроизвольного протекания реакции в закрытых и открытых системах.
22. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия, использование стандартных энтальпий и энтропий для расчета констант равновесия химических реакций.
23. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния.
24. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры.
25. Порядок и молекулярность реакции.

26. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
27. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах.
28. Истинные и коллоидные растворы.
29. Способы выражения состава растворов.
30. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость.
31. Идеальные и неидеальные растворы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с неограниченной растворимостью. Кристаллогидраты.
32. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление).
33. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации.
34. Кислотно-основное равновесие. Понятия «кислота» и «основание». Автопротолиз воды, константа протолитического равновесия.
35. Гидролиз солей.
36. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.
37. Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка.
38. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал.
39. Окислительно-восстановительные реакции
40. Ряд электрохимических напряжений.
41. Уравнение Нернста.
42. Электролиз.
43. Электрохимические источники энергии.
44. Кристаллическое состояние вещества. Образование ионных кристаллов Энергия кристаллической решетки.
45. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
46. Основные характеристики металлов, их различие по физическим, химическим свойствам и типам химической связи. Закономерности в строении и свойствах оксидов, гидроксидов.
47. Основные характеристики неметаллов, их различие по физическим, химическим свойствам и типам химической связи. Закономерности в строении и свойствах важнейших бинарных соединений: гидриды, оксиды, галогениды.
48. Номенклатура и изомерия комплексных соединений.
49. Теории строения комплексных соединений.
50. Классификация комплексных соединений. Константа нестойкости. Заряд центрального иона, заряд комплексного иона, координационное число.
51. Водород. Изотопы водорода.
52. Строение и свойства иона оксония  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Ион  $\text{H}^-$  и основные типы гидридов элементов I – VIII групп.
53. Строение и свойства твердой, жидкой и газообразной воды.
54. Получение, свойства и применение водорода.
55. Элементы IA группы. Общая характеристика. Особое положение лития. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой по ряду литий – цезий.
56. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений щелочных металлов.
57. Получение и применение щелочных металлов и их соединений.
58. Элементы IIA группы. Общая характеристика.
59. Особое положение бериллия.
60. Получение щелочно-земельных металлов из природных соединений.
61. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений щелочноземельных элементов
62. 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

*Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля.*

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.

2

5. Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.
6. Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры.
7. Металлы и неметаллы. Положение элементов - металлов и неметаллов - в Периодической системе. Основные характеристики металлов и неметаллов, их различие по физическим и химическим свойствам и типам химической связи. Понятие об интерметаллидных соединениях. Современные композиционные материалы.

*Образцы вопросов для тестирования*

1. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента обычно сопровождается:
  - 1) уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома;
  - 2) возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
  - 3) уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома;
  - 4) возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома.
2. Элементы расположены в порядке возрастания электроотрицательности в ряду:
  - 1) As, Se, Cl, F;    2) C, I, B, Si;    3) Br, P, H, Sb;    4) O, Se, Br, Te.
3. Во втором и третьем периодах периодической системы по мере уменьшения размеров атомов элементов:
  - 1) размер их ионов также уменьшается;
  - 2) электроотрицательность уменьшается;
  - 3) металлические свойства элементов ослабевают;
  - 4) металлические свойства элементов усиливаются.
4. Элемент с порядковым номером 114 должен обладать свойствами, сходными с:
  - 1) платиной;    2) свинцом;    3) мышьяком;    4) ртутью.
5. Неметаллические свойства элементов, расположенных в главных подгруппах периодической системы Д.И.Менделеева, наиболее ярко выражены у тех из них, которые находятся:
  - 1) в верхней части подгруппы;    2) в нижней части подгруппы;
  - 3) в середине подгруппы;

- 4) у всех элементов подгруппы выражены примерно в одинаковой степени.
6. Какой ряд элементов представлен в порядке возрастания атомного радиуса:  
 1) O, S, Se, Te; 2) C, N, O, F; 3) Na, Mo, Al, Si; 4) I, Br, Cl, F.
7. Металлический характер свойств элементов в ряду Mg-Ca-Sr-Ba:  
 1) уменьшается; 2) возрастает;  
 3) не изменяется; 4) уменьшается, а затем возрастает.
8. Неметаллический характер свойств элементов в ряду N-P-As-Sb-Bi:  
 1) уменьшается; 2) возрастает; 3) не изменяется;  
 4) уменьшается, а затем возрастает.
10. Какая пара в указанной совокупности элементов - Ca, P, Si, Ag, Ni, As - обладает наиболее сходными химическими свойствами  
 1) Ca, Si; 2) Ag, Ni; 3) P, As; 4) Ni, P.

*Образцы вопросов для проведения коллоквиумов.*

### *1. Растворы*

1. Вычислите кажущуюся степень диссоциации  $\text{CaCl}_2$  в 0.2 М растворе, если осмотическое давление при  $27^\circ\text{C}$  составляет 1247,1 кПа.
2. Смешаны растворы веществ: а)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2$ , б)  $\text{FeSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{S}$ . Написать ионные реакции их взаимодействия.
3. Вычислить pH следующих растворов KOH ( $\alpha =$  принять равной 1): а) 0,01 н.; б) 0,005 н.
4. Написать уравнения реакций гидролиза в сокращенном ионном виде и указать реакцию среды pH в растворах след. солей: а)  $\text{NaClO}$ , 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. ( $K_{\text{дис.}(\text{HCN})} = 7,2 \cdot 10^{-10}$ ).

### *2. p-элементы V и IV-групп*

- 1) Азот. Строение молекулы с позиций ВС и МО. Физические и химические свойства. Азот в природе и его получение в промышленности и лаборатории. Методы фиксации атмосферного азота (аммиачный, дуговой, цианамидный).
- 2) Оксид фосфора (V), полученный окислением 31 г фосфора, растворен в 495 г воды с образованием ортофосфорной кислоты. В полученный раствор пропущено 44,8 л аммиака (н.у). Определите состав полученной соли и ее концентрацию в растворе.
- 3) Закончить уравнения реакций:
- |   |   |
|---|---|
| а) $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | е) $\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$                             |
| б) $\text{KNO}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$             | ж) $\text{KMnO}_4 + \text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$                         |
| в) $\text{PH}_3 + \text{HJ} \rightarrow$                                      | з) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ |
| г) $\text{SiO}_2 + \text{F}_2 \rightarrow$                                    | и) $\text{B} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   |
| д) $\text{CS}_2 + \text{KOH} \rightarrow$                                     | к) $\text{Na}_4\text{SiO}_4 + \text{HCl}_{(\text{конц})} \rightarrow$                     |
- 4) К 5г сурика добавили 20мл 60 % - ного раствора  $\text{HNO}_3$  ( $\rho = 1,37$  г/мл), раствор с осадком нагрели, а затем разбавили водой до 2л. Определите массу осадка и нормальную концентрацию соли в растворе.
- 5) Уравнять следующие реакции:
- |   |  |  |
|---|--|--|
| а) $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$                 | г) $\text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_3_{(\text{к})} \rightarrow$ |  |
| б) $\text{NaAsO}_2 + \text{J}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ | д) $\text{H}_2\text{SnCl}_4 + \text{Zn} \rightarrow$               |  |
| в) $\text{AsCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2 \rightarrow$            | е) $\text{Sn} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(\text{к})} \rightarrow$    | ж) $\text{BiCl}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2 \rightarrow$ |

## **7.2. 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 - 20 баллов,

- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:  
письменная контрольная работа - 100 баллов.

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

а) основная :

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учебник.- М.: Лань. 2014. – 752 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.
3. Практикум по общей и неорганической химии /В.В. Батраков и др..М, КолосС, 2007. 463с.
4. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2009.
5. Общая и неорганическая химия. В 2 томах. Т.1 : законы и концепции / Е.В. Савинкина [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-00101-602-1 (т.1), 978-5-00101-601-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88928.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная:

1. Ермолаева В.И. Теоретические основы неорганической химии : методические указания / Ермолаева В.И., Двурличанская Н.Н.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31277.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие / Стась Н.Ф.. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 93 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34718.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Шевницына Л.В. Неорганическая химия : задачи и упражнения для выполнения контрольных работ / Шевницына Л.В., Апарнев А.И., Синчурина Р.Е.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-1574-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44672.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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

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

доступа: [www.book.ru/](http://www.book.ru/).

6. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>.

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

**Лекционный курс.** Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

**Лабораторные занятия.** Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

**Самостоятельная работа** выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и.т.д.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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 каждые 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, колбагреватели, 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).