

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.06.2022

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119dbaaafdc22856b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Неорганическая химия»**

**Специальность**

21.05.03 Технология геологической разведки

**Специализации**

«Геофизические методы поисков и разведки  
месторождений полезных ископаемых»

**Квалификация**

Горный инженер-геофизик

**Год начала подготовки**

2022

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является приобретение знаний и навыков в области общей и неорганической химии, позволяющие в дальнейшем применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов представлений о химических веществах и их свойствах
- приобретение знаний о строении и свойствах химических веществах, эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства.
- умение производить испытание химических веществ по стандартным методикам.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин и входит в его базовую часть, читается во 1 и 3 семестрах курса. Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями по предмету «Неорганическая химия», устанавливаемыми ФГОС для среднего (полного) образования.

Дисциплина по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки является предшествующей для изучения последующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, охрана окружающей среды, геохимия окружающей среды, биология.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

В результате освоения дисциплины выпускник горный инженер должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями и индикаторами их достижений:

Таблица1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.</p>	<p>ОПК. 3.3. Демонстрирует знания теоретических основ химии и принципы химического анализа.</p>	<p><b>Знать:</b> строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций, химическую термодинамику и кинетику, энергетику химических процессов и фазовое равновесие, реакционную способность веществ, химический, физико-химический и физический анализ – в объеме, необходимом для освоения геохимии, минералогии.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться таблицами и справочниками; выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> методами построения химических моделей при решении производственных задач.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Всего часов/ зач.ед.	Семестры	
			1	2
	ОФО	ЗОФО	ОФО	ЗОФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>51/1.41</b>	<b>10/0.27</b>	<b>51/1.41</b>	<b>10/0.27</b>
В том числе:				
Лекции	34/0.47	6/0.16	34/0.47	6/0.16
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	17/0.47	4/0.11	17/0.47	4/0.11
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57/1.58</b>	<b>98/2.72</b>	<b>57/1.58</b>	<b>98/2.72</b>
В том числе:				
Контрольные работы				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты	21/0.58	30/0.83	21/0.58	30/0.83
Доклады	20/0.55	30/0.83	20/0.55	30/0.83
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	8/0.22	20/0.55	8/0.22	20/0.55
Подготовка к экзамену	8/0.22	18/0.05	8/0.22	18/0.5
<b>Вид отчетности</b>	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зачетных единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы/з.е.	Практ. зан. часы/з.е.	Лаб. зан. часы/з.е.	Всего часов
1	Строение вещества. Электронная структура атома	6	-	6	12
2	Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ	6	-	5	11
3	Растворы Теория электролитической диссоциации	6	-	2	8
4	Окислительно – восстановительные реакции	8		2	10

5	Химия элементов и их соединений	8		2	10
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>51</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>1 семестр</b>		
1	Строение вещества	<p>Строение атома. Электронное строение атома. Представление о корпускулярно - волновом дуализме микрочастиц (электрон – частица и волна). Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Атомные орбитали s-, p-, d- и f- типа. Энергетические уровни электронов в одноэлектронном и многоэлектронном атомах. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии – как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.</p> <p>Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная связь: метод валентных связей, гибридизация, строение и свойства простейших молекул. Ионная и металлическая связь. Межмолекулярные связи. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Агрегатное состояние веществ. Кристаллы</p>

2	Растворы	<p>Растворы. Общая характеристика. Типы дисперсных систем. Способы выражения состава растворов. Растворение как физико-химический процесс. Разбавленные, концентрированные, ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Влияние природы связи в веществе и в растворителе на растворимость. Растворы неэлектролитов</p>
3	Теория электролитической диссоциации	<p>Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Ионные равновесия в растворах. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований</p>
<b>2 семестр</b>		
4	Окислительно –восстановительные реакции	<p>Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в водных растворах. Кислотно-основные свойства соединений (теория электролитической диссоциации). Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод). Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций</p>

5	Химия элементов и их соединений	<p>Электрохимические процессы. Коррозия металлов и сплавов: химическая, электрохимическая. Водородная и кислородная деполяризации. Способы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея. Общие свойства металлов и их соединений. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Нахождение металлов в природе. Минералы и руды. Классификация минералов. Промышленные способы получения металлов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрометаллургический. Физические и химические свойства металлов. Их отношение к неметаллам, воде, щелочам, кислотам, смесям кислот. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств важнейших соединений металлов</p>
---	---------------------------------	--

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Содержание раздела
<b>Первый семестр</b>		
1	Вводное занятие	Правила работы в химической лаборатории
2	Строение атома	<p>Электронное строение атома. Квантовые числа. Атомные орбитали s- p-, d- и f- типа. Энергетические уровни электронов. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии – как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.</p>
3	Важнейшие классы и номенклатура неорганических веществ	<p>Оксиды. Их характер и свойства. Основные и амфотерные гидроксиды и их свойства. Кислоты: номенклатура, свойства. Соли: типы и свойства.</p>
<b>Второй семестр</b>		

4	Электролитическая диссоциация	Ионные равновесия в растворах. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Комплексные соединения. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Устойчивость комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости.
5	Гидролиз солей	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в водных растворах. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.
6	Окислительно-восстановительные реакции	Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод).

#### 5.4. Практические занятия (семинары) - не предусмотрены

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельное изучение теоретического материала (117ч). На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

1. Атомные и ионные радиусы, электроотрицательность, потенциал (энергия) ионизации, сродство к электрону и периодичность их изменения для различных элементов.
2. Классы неорганических соединений.
3. Номенклатура комплексных соединений.
4. Энтальпия образования. Энтропийный и энтальпийный факторы при определении направления химических реакций.
5. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость.
6. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.
7. Типы окислительно-восстановительных процессов: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование.
8. Способы защиты металлов от коррозии. Законы Фарадея.
9. Распространение металлов в природе и промышленные способы их получения

Подготовка к лабораторным работам. Лабораторная работа состоит из двух частей – теоретической и экспериментальной. К экспериментальной части студент допускается после освоения теоретического материала, выполнения домашнего задания и собеседования с преподавателем в индивидуальном порядке. Для выполнения домашнего задания, на первом занятии, студенты получают номер варианта, присвоенный студенту на весь семестр. Домашнее задание выполняется в тетради.

#### 6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

##### Литература:

1. Даудова А.Л., Маглаев Д.З., Тасуева Й.Д., Мачигова Ф.И. Учебное пособие «Курс лекций по



общей и неорганической химии» Ч.1. для студентов дневной и заочной форм обучения. Грозный, ГГНИ, 2008г.

2. Даудова А.Л., Маглаев Д.З., Тасуева Й.Д. Учебное пособие «Курс лекций по общей и неорганической химии» Ч.2. для студентов дневной и заочной форм обучения. Грозный, ГГНИ, 2009г.

3. Даудова А.Л. Методические указания по общей и неорганической химии для студентов дневной и заочной форм обучения «Периодический закон и периодическая система элементов в свете учения о строении атомов». Грозный, ГГНИ, 2006г. Имеется на кафедре.

4. Даудова А.Л., Тасуева Й.Д. Методические рекомендации к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для студентов дневной и заочной форм обучения «Окислительно-восстановительные реакции». Грозный, ГГНИ, 2007г.

9. Даудова А.Л., Маглаев Д.З., Муцалова С.Ш., Атаева А.А. «Краткий курс лекций по общей и неорганической химии» Ч.1. для студентов дневной и заочной форм обучения. Грозный, ГГНТУ, 2019г.

10. Даудова А.Л., Маглаев Д.З., Гаврун Т.В., Шамсадов Х.Ш. Учебное пособие: «Лабораторный практикум по химии» для студентов дневной и заочной форм обучения. Грозный, ГГНТУ, 2020г.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Типовые задания для лабораторных занятий**

#### **Тема № 1. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева**

1. Какие явления доказывают сложность строения атомов?
2. Какие элементарные частицы входят в состав ядер атомов? Какие из них определяют заряд ядра и природу элемента?
3. Назовите элемент, если его электронная оболочка состоит из: а) 9 электронов; б) 23 электронов.

#### **Тема № 2. Строение атома**

1. Для атома элемента с порядковым номером 20 составить: электронную и электронно-графическую формулы;
2. Структура валентного электронного слоя выражается формулой  $2s^22p^1$ . Определить порядковый номер, название и электронное семейство этого элемента.
3. Как изменяются металлические свойства элементов в главных подгруппах с ростом заряда ядра?

#### **Тема № 3. Растворы**

1. Что такое водные и неводные растворы?
2. Определить массовую долю (%) хлорида меди (II) в растворе, если на 2 моля соли приходится 15 молей воды.
3. Как делятся вещества по растворимости?

## Тема № 4. Классы неорганических соединений

1. Что называется оксидом? На какие типы делятся оксиды?
2. Напишите химические формулы оксидов элементов III периода периодической системы, учитывая максимальную валентность элементов. Назовите оксиды.
3. Какие из указанных ниже оксидов являются основными, кислотными и амфотерными?  
а)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{BeO}$ ; б)  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{V}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Составьте графические формулы отмеченных оксидов.
4. Напишите формулы оксидов, которые могут быть получены при разложении серной, фосфорной, кремниевой кислот; гидроксидов: меди (II) и железа (III); карбоната кальция, фосфата магния.
5. С какими из перечисленных ниже оксидов может взаимодействовать: а) гидроксид натрия; б) оксид кальция.  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ . Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакций.

### 7.2. Вопросы к рубежным аттестациям:

#### I семестр

#### I рубежная аттестация

1. Дайте определение понятий: элемент, атом, молекула, простое и сложное вещество. Почему число известных простых веществ, превышает число известных элементов?
2. Руководствуясь правилом Гунда, распределите по энергетическим ячейкам электроны в следующих состояниях: а)  $3p^3$ ; б)  $3d^5$ .
3. В какой последовательности, согласно правилу Клечковского, происходит заполнение электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах?
4. Какой из подуровней заполняется ранее: а)  $4s$  или  $3d$ ? б)  $5p$  или  $4d$ ? Ответ мотивируйте.
5. Какое максимальное количество электронов может быть у атомов на последнем и предпоследнем энергетических уровнях?
6. Какие из приведенных квантовых подуровней являются достроенными, а какие недостроенными и почему:  $2s^1$ ,  $1s^2$ ,  $2p^4$ ,  $3d^6$ ,  $4f^{10}$ ,  $3d^{10}$ ,  $6s^1$ ,  $3d^2$ ,  $5f^{14}$ ?
7. Дайте современное определение периодического закона Д.И. Менделеева и объясните структуру периодической системы.
8. Руководствуясь правилом Гунда, распределите по энергетическим ячейкам электроны в следующих состояниях: а)  $3p^3$ ; б)  $3d^5$ .
9. Какое состояние атома называется нормальным, возбужденным? Какими способами можно перевести атом в возбужденное состояние?
10. Какие квантовые числа характеризуют энергетическое состояние электрона в атоме, и каков их физический смысл?
11. Какие значения могут принимать: а) главное квантовое число; б) орбитальное квантовое число; в) магнитное квантовое число; д) спиновое квантовое число? Что определяют в атоме квантовые числа?
12. Что называется электронным облаком, атомной орбиталью? Какую форму имеет  $s$ -,  $p$ -,  $d$ - атомные орбитали?
13. Какие электроны называются  $s$ -,  $p$ -,  $d$ -,  $f$ - электронами и каковы для них значения орбитальных квантовых чисел?

14. На какие электронные семейства делятся элементы по заполнению энергетических подуровней? Каким элементом начинаются, и каким заканчиваются периоды?

**Образец билета на рубежную аттестацию**

**Билет**

1. Какое максимальное число электронов может содержать подуровень орбитальное квантовое число которого  $L=0$ .
2. Для атома элемента с порядковым номером 30 указать:  
– составить электронную и электронно-графическую формулы;
3. Структура валентного электронного слоя выражается формулой  $2s^22p^1$ . Определить порядковый номер, название и электронное семейство этого элемента.

**Вопросы к аттестации:**

**I семестр**

**II рубежная аттестация**

1. Что называется оксидом? На какие типы делятся оксиды?
2. Напишите химические формулы оксидов элементов III периода периодической системы, учитывая максимальную валентность элементов. Назовите оксиды.
3. Какие из указанных ниже оксидов являются основными, кислотными и амфотерными?  
а)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{BeO}$ ; б)  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{V}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Составьте графические формулы отмеченных оксидов.
4. Напишите формулы оксидов, которые могут быть получены при разложении серной, фосфорной, кремниевой кислот; гидроксидов: меди (II) и железа (III); карбоната кальция, фосфата магния.
5. С какими из перечисленных ниже оксидов может взаимодействовать: а) гидроксид натрия; б) оксид кальция.  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ . Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакций.
6. С какими из перечисленных ниже оксидов может взаимодействовать: а) серная кислота; б) фосфорный ангидрид.  $\text{BeO}$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакций.
7. Какие соединения называются гидроксидами, и на какие типы они делятся? Приведите примеры.
8. Какие соединения называются кислотами? На какие группы делятся кислоты: а) по составу; б) по основности. Приведите примеры.
9. Составьте формулы кислот, соответствующим кислотным оксидам:  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}_2$ . Назовите эти кислоты, укажите их основность и составьте графические формулы этих кислот.
10. Напишите формулы следующих кислот: а) кремниевой; б) азотной; в) ортофосфорной; г) ортомышьяковой; д) хромовой; ж) сероводородной; з) бромоводородной; и) хлорной. Укажите возможные кислотные остатки соответствующих кислот.
11. Назовите анионы кислот: а)  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{PO}_3^{3-}$ ; б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ; в)  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ; г)  $\text{HSiO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ; д)  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{HAsO}_4^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$ ; ж)  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{AlO}_3^{3-}$ ,  $\text{ZnO}_2^{2-}$ .

12. С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать фосфорная кислота:  $As_2O_5$ ,  $BaCl_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ ,  $H_2O$ ? Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакции.
13. Что называется основанием и что такое щелочь? Приведите примеры.

*Образец билета на рубежную аттестацию*

**Билет**

1. Напишите формулы оксидов s- и p-элементов пятого периода периодической системы, учитывая их высшую валентность. Укажите химический характер оксидов.
2. Напишите а) для кислот  $H_3PO_4$  и  $HClO_3$  возможные кислотные остатки и формулы соответствующих оксидов; б) для оснований  $NaOH$  и  $Fe(OH)_2$  возможные основные остатки и формулы соответствующих оксидов; в) графические формулы  $H_3PO_4$  и  $Fe(OH)_2$ .
3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного  $Cr(OH)_3$  с растворами а) гидроксида натрия; б) соляной кислоты.

**Вопросы на экзамен**

1. Какие квантовые числа характеризуют энергетическое состояние электрона в атоме, и каков их физический смысл?
2. Какие значения могут принимать: а) главное квантовое число; б) орбитальное квантовое число; в) магнитное квантовое число; д) спиновое квантовое число? Что определяют в атоме квантовые числа?
3. Что называется электронным облаком, атомной орбиталью? Какую форму имеет s-, p-, d- атомные орбитали?
4. Какие электроны называются s-, p-, d-, f- электронами и каковы для них значения орбитальных квантовых чисел?
5. Какие значения может принимать магнитное квантовое число при орбитальном квантовом числе:  $l = 2, 3, 4$ ? Сколько энергетических ячеек на данных подуровнях?
6. Сколько и какие подуровни имеются на третьем энергетическом уровне? Чем отличаются электроны этих подуровней?
7. Сформулируйте принцип Паули и, руководствуясь им, рассчитайте максимальное число электронов на третьем энергетическом уровне.
8. Каким принципам подчиняется распределение электронов по энергетическим уровням в многоэлектронном атоме? В чем их сущность?
9. Руководствуясь правилом Гунда, распределите по энергетическим ячейкам электроны в следующих состояниях: а)  $3p^3$ ; б)  $3d^5$ .
10. Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне атомов элементов, стоящих в начале и в конце каждого периода? На каких подуровнях находятся эти электроны?
11. Дайте определение понятий: «период», «группа», «подгруппа» с точки зрения строения атома.
12. Что означает для данного атома номер периода, номер группы?
13. Чем обусловлено наличие подгрупп в периодической системе? Сколько и каких электронов находится на внешнем энергетическом уровне элементов: а) углерода и титана (IV); б) марганца и хлора (VII)?
14. Почему первый период состоит лишь из двух элементов?

15. На какие электронные семейства делятся элементы по заполнению энергетических подуровней? Каким элементом начинаются, и каким заканчиваются периоды?
16. Составьте электронно-структурные формулы атомов четвертого периода: кальция, скандия, хрома, железа, мышьяка, аргона. К какому семейству элементов они относятся?
17. Назовите элементы, у которых валентные электроны описываются формулами: а)  $4s^2, 4p^4$ ; б)  $5s^1$ ; в)  $3d^5, 4s^1$ . В каком периоде, группе,
18. Какой из элементов является самым сильным восстановителем?  
Самым сильным окислителем?
25. Что называется оксидом? На какие типы делятся оксиды?
26. Напишите химические формулы оксидов элементов III периода периодической системы, учитывая максимальную валентность элементов. Назовите оксиды.
27. Какие из указанных ниже оксидов являются основными, кислотными и амфотерными? а)  $CrO_3$ ,  $Li_2O$ ,  $ZnO$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $P_2O_5$ ,  $FeO$ ,  $BeO$ ; б)  $CrO$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $BaO$ ,  $PbO$ ,  $B_2O_3$ ,  $N_2O_5$ . Составьте графические формулы отмеченных оксидов.
28. Напишите формулы оксидов, которые могут быть получены при разложении серной, фосфорной, кремниевой кислот; гидроксидов: меди (II) и железа (III); карбоната кальция, фосфата магния.
29. Напишите формулы следующих кислот: а) кремниевой; б) азотной; в) ортофосфорной; г) ортомышьяковой; д) хромовой; ж) сероводородной; з) бромоводородной; и) хлорной. Укажите возможные кислотные остатки соответствующих кислот.
30. Назовите анионы кислот: а)  $HCO_3^-$ ,  $H_2PO_4^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $PO_3^{3-}$ ; б)  $SO_4^{2-}$ ,  $HSO_4^-$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $Cl^-$ ; в)  $S^{2-}$ ,  $HS^-$ ,  $HSO_3^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ ; г)  $HSiO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $Br^-$ ,  $CrO_4^{2-}$ ; д)  $NO_3^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $HAsO_4^{2-}$ ,  $AsO_4^{3-}$ ; ж)  $Br^-$ ,  $CH_3COO^-$ ,  $AlO_3^{3-}$ ,  $ZnO_2^{2-}$ .
31. С какими из перечисленных ниже веществ может взаимодействовать фосфорная кислота:  $As_2O_5$ ,  $BaCl_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ ,  $H_2O$ ? Напишите уравнения реакций и назовите продукты реакции.
32. Что называется основанием и что такое щелочь? Приведите примеры.
33. Назовите следующие основания:  $Ca(OH)_2$ ,  $CsOH$ ,  $Cr(OH)_3$ ,  $Pb(OH)_4$ ; б)  $Al(OH)_3$ ,  $TiOH$ ,  $Sn(OH)_4$ ,  $Mn(OH)_2$ ; в)  $CuOH$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $Mn(OH)_4$ . Укажите их кислотность и возможные основные остатки. Составьте графические формулы отмеченных оснований.
34. Напишите формулы оснований, которым соответствуют катионы: а)  $MgOH^+$ ,  $K^+$ ,  $Fe(OH)^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ; б)  $FeOH^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $BaOH^+$ ; в)  $Sn(OH)_2^{2+}$ ,  $SnOH^+$ ,  $Li^+$ ,  $CuOH^+$ ; г)  $Pb^{4+}$ ,  $Al(OH)_2^+$ ,  $Au^+$ ; д)  $Fe(OH)^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Pd(OH)_3^+$ ,  $AlOH^{2+}$ .
35. Какими способами можно получить растворимое в воде основание? Приведите уравнения реакции.

### *Образец экзаменационного билета*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова  
БИЛЕТ №1**

**Дисциплина:**                    **«Химия»**

**Семестр:**

1. Для атома элемента с порядковым номером 20 указать:

- положение в Периодической системе элементов (период, группа, подгруппа);
- составить электронную и электронно-графическую формулы;
- определить свойство (металл, неметалл);
- назвать валентные электроны;

- указать валентность этого элемента в нормальном и возбужденном состоянии;
- число протонов, нейтронов, электронов.

2. С какими из перечисленных веществ может реагировать оксид кальция: оксид бария, вода, фосфорная кислота, оксид хлора (VII), гидроксид калия, нитрат цинка. Запишите уравнения возможных реакций и напишите продукты реакций.

3. Запишите уравнения реакций взаимодействия амфотерного  $Zn(OH)_2$  с растворами: а) гидроксида натрия; б) соляной кислоты.

«УТВЕРЖДАЮ»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.З. Маглаев

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах и формирования, описание шкалы оценивания.**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.</b>					
<b>Знать:</b> -строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций, химическую термодинамику и кинетику, энергетику химических процессов и фазовое равновесие, реакционную способность веществ, химический, физико-химический и физический анализ.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для лабораторных занятий, вопросы к рубежной и текущей аттестациям, вопросы на экзамен
<b>Уметь:</b> -пользоваться таблицами и справочниками; выбирать методы анализа химических элементов в природных средах.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами построения химических моделей при решении производственных задач.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

## **Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;



- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1 Литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебник для бакалавров. - М.: Юрайт. 2013. - 898 с. Имеется в библиотеке
2. Габрилян О.С., Остроумов И.Г. Химия 3-е издание. М.; Издательский центр «Академия». 2014. - 304с. Имеется в библиотеке
3. Третьякова Ю.Д. Неорганическая химия в 3-х томах. М.: Издательский центр «Академия». 2012. - 240с. Имеется в библиотеке
4. Голубев А.М., Ю.А. Лебедев, Г.Н. Фадеев. Химия. Учебник для бакалавров. М.: Юрайт. 2014. – 527с. Имеется в библиотеке
5. Фролов В.И. Практикум по общей и неорганической химии. Пособие для студентов вузов. – М.: Дрофа, 2002. – 304 с. Имеется в библиотеке
6. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для вузов. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с. Имеется в библиотеке
7. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2002. - 743 с. Имеется в библиотеке

### Электронные и интернет-ресурсы

1. сайт библиотеки ГНГУ [www.gsoi.ru/library](http://www.gsoi.ru/library);
2. база термодинамических данных – <http://webbook.nist.gov/chemistry/>;
3. база термодинамических констант чистых веществ – <http://cea.grc.nasa.gov/>;
4. термодинамические свойства индивидуальных веществ. Справочное издание /В.П. Глушко (ответственный редактор) – <http://www.chem.msu.su/rus/tsiv/>;
5. таблица Д.И. Менделеева <http://www.webelements.com/>

### 9.2. Методические указания по освоению дисциплины «Химия»(см. Приложение)

## **10. Материально-техническое обеспечение**

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

-химическая лаборатория, химические реактивы;

-компьютерное и мультимедийное оборудование (на лекциях, для самоконтроля знаний студентов, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме);

-приборы и оборудование учебного назначения (при выполнении лабораторных работ);

Программой дисциплины предусмотрено использование современных программных комплексов и технологий для обработки результатов НИР

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

## Приложение

### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Химия» состоит из 5 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Химия» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/ лабораторным занятиям, тестам/докладам/, и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический

материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

## **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

## **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Химия» - это углубление и расширение знаний в области химических материалов; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.



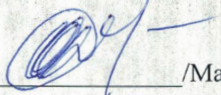
**Составитель:**

к.х.н., доцент зав. кафедрой «Общая и неорганическая химия»  /Маглаев Д.З./

**Согласовано:**

Зав.кафедрой «Общая и неорганическая химия»

к.х.н., доцент

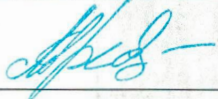
 /Маглаев Д.З./

Зав.кафедрой «ПГ и Г»

к.г.-м. н, доцент

 /Эльжаев А.С./

Директор ДУМР

 /Магомаева М.А./