

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института Естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин

25 сентября 2017 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И НЕОГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки
18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направленность (профиль) программы
Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Физической химии и химической технологии
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск, 2017

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства Образования и Науки РФ от 11.08.2016 № 1005.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физической химии и химической технологии» «1» сентября 2017 (протокол № 1)

Зав. кафедрой  А.Н.Смирнов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естественных и стандартизации «25» сентября 2017 (протокол № 1)

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ФХ и ХТ, к.т.н.

 /Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Стандартизации,
сертификации и технологии
продуктов питания,
к.т.н., доцент

 / Л.Г. Коляда

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая химия» являются: умение планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, моделировать химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения. Бакалавр направления 18.03.01 «Химическая технология» должен быть способен использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина относится к базовой части программы ВО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Успешное усвоение материала предполагает знание студентами основных положений следующих школьных дисциплин:

- неорганическая и органическая химия;
- физика;
- математика.

Освоение дисциплины «Общая и неорганическая химия» необходимо как предшествующее базовое для дальнейшего изучения многих дисциплин:

- аналитическая химия и ФХМА;
- физическая химия;
- коллоидная химия
- безопасность жизнедеятельности
- химия, минералогия и петрография горючих ископаемых
- техническая термодинамика и теплотехника;
- общая химическая технология и др.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	
Знать	-основные классы неорганических соединений; -основные положения электронного строения атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов; - связь между строением вещества и его свойствами, механизмом химических реакций; - характеристики химических систем.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач; - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; - проводить расчеты основных характеристик химических систем.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ; - навыками вычисления функций состояния химической системы, методами оценки устойчивости химических систем.
ПК - 18 - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - свойства химических элементов, их соединений и материалов на их основе; - механизм химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы протекания; - способы воздействия на протекание химических процессов.
Уметь	-использовать элементарные практические навыки, основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.
Владеть	- инструментарием, элементарными методами и приемами работы при изучении свойств химических элементов и их соединений

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 149,8 акад. часов:
 - аудиторная – 146 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 174,2 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Раздел: химическая термодинамика	1							
1.1. Тема: функции состояния системы. Внутренняя энергия системы. Закон Гесса. Термодинамические расчеты.		2	$\frac{4}{4}$	-	5	Написание введения для лабораторной работы	Проверка введений к лаб. работе, домашней работы (решение задач) Коллоквиум по теме	ОПК-3-ув
1.2. Тема: Энтропия системы. Энергия Гиббса		2			5	Выполнение домашней работы		
Итого по разделу		4	4		10			
2. Раздел: химическая кинетика и химическое равновесие	1							
2.1. Тема: скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации.		2	$\frac{4}{2}$		5	Написание введения для лабораторной работы	Проверка введений к лаб. работе, домашней работы (решение задач), коллоквиум по теме	ОПК-3-у
2.1. Тема: скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость		2			5	Выполнение домашней работы		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
химической реакции. Энергия активации.								
Итого по разделу 2		4	4	-	10			
3. Раздел: растворы; ионные равновесия в растворах 3.1. Тема: концентрация растворов 3.2. Тема: растворы неэлектролитов 3.3. Тема: растворы электролитов; электролитическая диссоциация 3.4. Тема: гидролиз солей; типы гидролиза солей; водородный показатель (рН). 3.5. Тема: ионные равновесия в гетерогенных системах.	1					Написание введения для лабораторной работы Выполнение домашней работы	Проверка введений к лаб. работе, домашней работы (решение задач), Контрольная работа по теме «Растворы»	ПК-18-з
		2	2		5			
		2			5			
		2	2		5			
		4	2		5			
		4	3		5			

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
					5			
Итого по разделу 3		14	9		25			
4.Раздел: строение атома		2			5	Выполнение домашней работы	Контрольная работа по теме «Строение атома» Проверка домашней работы	ОПК-3-зуб
4.1. Тема: основные положения квантовой механики; принцип Гейзенберга; уравнение Шредингера.		2			5			
4.2. Тема: принцип Паули; правила Клечковского; правило Гунда; атомные орбитали.								
Итого по разделу 4		4			10			
5. Раздел: реакции окисления и восстановления в химических процессах		2			5	Написание введения для лабораторной работы	Проверка введений к лаб. работе, домашней работы (решение задач), Контрольная работа по теме	ОПК-3-зуб
5.1. Тема: важнейшие окислители и восстановители		2			10	Выполнение домашней работы		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по разделу 7		-	<u>4</u> 4	-	10			
8 Раздел: электрохимические процессы 8.1. Тема: электродный потенциал; уравнение Нернста; гальванический элемент. 8.2. Тема: коррозия: виды коррозии; электролиз растворов и расплавов.		-	<u>4</u> 4		5 5	Написание введения для лабораторной работы Выполнение домашней работы	Проверка введений к лаб. работе, домашней работы (решение задач) Контрольная работа по теме	ОПК-3-з з ПК-18-зв
Итого по разделу 8			<u>4</u> 4		10			
9 Раздел: растворы 9.1. Тема: коллоидные растворы 9.2. Тема: комплексные соединения		4 6	<u>6</u> 4 <u>5</u> 4		8 5	Написание введения для лабораторной работы Выполнение домашней работы	Проверка введений к лаб. работе, домашней работы (решение задач) Контрольная работа по теме	ПК-18-з ОПК-3-з
Итого по разделу 9		10	<u>11</u> 8		13			
10 Раздел: химия элементов 10.1 Тема: происхождение химических элементов; водородно-гелиевый цикл. 10.2 Тема: общие свойства металлов 10.3 Тема: химия s- элементов		2 4 4 4	8 10 10		5	Написание введения для лабораторной работы Выполнение домашней работы	Проверка введений к лаб. работе, домашней работы (решение задач) Контрольная работа по теме	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
10.4 Тема: химия p - элементов 10.5 Тема: химия d- элементов		14	10/6		5 10 10 20			
Итого по разделу 10		28	<u>38</u> 22		50			
Итого за 2-ой семестр		38	<u>57</u> 22		83		Промежуточная аттестация - зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		72	74	-	174,2			

5 Образовательные и информационные технологии

В настоящее время одной из задач современной высшей школы является подготовка компетентного, гибкого, конкурентоспособного специалиста, способного к продуктивной профессиональной деятельности, к быстрой адаптации в условиях научно-технического прогресса, владеющего технологиями в своей специальности, умением использовать полученные знания при решении профессиональных задач. В связи с этим в учебном процессе необходимо использовать помимо традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы.

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» целесообразно использовать следующие образовательные технологии:

1. модульного обучения
2. проблемного обучения
3. информационно-коммуникационные
4. рейтинга учебных достижений
5. контекстного обучения
6. интерактивного обучения
7. индивидуализированного обучения

При использовании традиционной технологии применяются методы активации учебного процесса:

1). Методы ИТ – применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ с целью расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

2). Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи синергичным сложением результатов индивидуальной работы членов команды с делением ответственности и полномочий.

3). Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.

4). Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

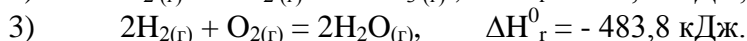
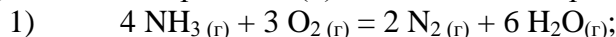
По дисциплине «Общая и неорганическая химия» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

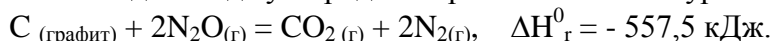
Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Пример задания по теме: «Термодинамика»

1. Рассчитать тепловой эффект реакции (1) по термохимическим уравнениям (2) и (3). Указать, является ли реакция (1) экзо- или эндотермической.



2. Вычислить стандартную теплоту образования $\text{N}_2\text{O}(\text{г})$, исходя из стандартной теплоты образования диоксида углерода и термохимического уравнения:



3. При некоторой температуре T эндотермическая реакция $\text{A} \rightarrow \text{B}$ практически идет до конца. Определить:

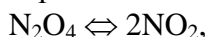
знак $\Delta S_{\text{г}}^0$ реакции $\text{A} \rightarrow \text{B}$;

1) знак $\Delta G_{\text{г}}^0$ реакции $\text{B} \rightarrow \text{A}$ при температуре T ;

- 2) возможность протекания реакции $B \rightarrow A$ при низких температурах.

Пример задания по теме: «Кинетика. Равновесие»

1. Как изменится скорость диссоциации N_2O_4 по реакции:



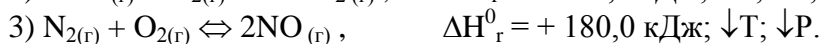
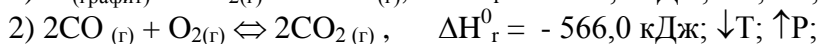
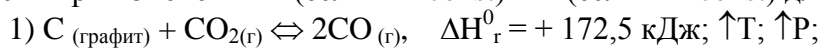
если начальная концентрация N_2O_4 составляла 0,08 моль/л, а к моменту наступления равновесия диссоциировало 50 % N_2O_4 .

2. Найти начальные концентрации исходных веществ А и В и константу равновесия K_c реакции, проходящей в системе: $A_{(г)} + 2B_{(г)} \rightleftharpoons C_{(г)}$,

если равновесные концентрации равны, моль/л: $[A] = 0,6$; $[B] = 1,2$; $[C] = 2,16$

3. Для равновесной системы: $FeO_{(к)} + CO_{(г)} \rightleftharpoons Fe_{(к)} + CO_{2(г)}$
константа равновесия равна $K_c = 0,5$. Определить равновесные концентрации CO и CO_2 , моль/л, если начальные концентрации этих веществ составляли, моль/л:
 $[CO]_н = 0,05$; $[CO_2]_н = 0,01$.

4. Написать выражение константы равновесия K_c и указать направление смещения равновесия при изменении P (если $T = const$) и T (если $P = const$) для следующих реакций:



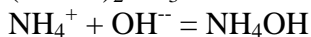
Пример задания по теме: «Растворы»

1. Титр раствора бромида калия с плотностью 1,074 г/мл равен 0,1071. Рассчитайте массовую долю, молярную концентрацию эквивалента, моляльность раствора.

2. Произведение растворимости Ag_3AsO_4 составляет $1 \cdot 10^{-22}$. В каком объеме насыщенного раствора содержится 6,4 мг этой соли.

3. Вычислите рН в 0,0001Н растворе H_2SO_4 .

4. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения:



5. Доказать амфотерность $Sb(OH)_3$.

6. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу:



7. Константа диссоциации циановодородной кислоты равна $7,9 \cdot 10^{-9}$.

Найти степень диссоциации HCN в 0,001М растворе. Найти концентрацию ионов CN^- в этом растворе.

Внеаудиторная самостоятельная работа состоит из написания введения к предстоящей лабораторной работе, выполнения домашнего задания по теме (методические указания приводятся в списке литературы), подготовке к коллоквиумам и зачётам.

Примеры заданий для внеаудиторной самостоятельной работы

План введения для лабораторной работы:
Определение тепловых эффектов процессов

1. Введение

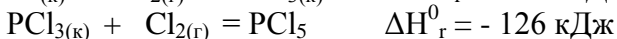
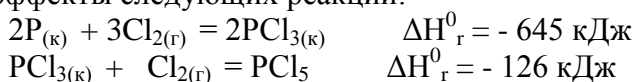
1.1. Определение первого закона термодинамики. Первый закон термодинамики для изохорного и изобарного процессов

1.2. Понятие об энтальпии. Стандартная энтальпия образования веществ (ΔH). Экзотермические и эндотермические реакции.

1.3. Закон Гесса и его следствия

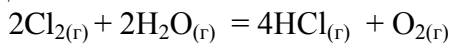
Задача 1

Вычислить тепловой эффект реакции $2P_{(к)} + 5Cl_{2(г)} = 2PCl_{5(к)}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций:



Задача 2

Пользуясь стандартными энтальпиями образования, рассчитайте тепловой эффект реакции:



$$\Delta H^0_{H_2O(г)} = -241,8 \text{ кДж}$$

$$\Delta H^0_{(HCl)(г)} = -92,3 \text{ кДж}$$

1.4. Тепловые эффекты при растворении кристаллических веществ

Задача 3

При растворении в воде 23,38 г соли NaCl поглощается 2,14 кДж теплоты. Вычислите теплоту растворения соли NaCl.

Примеры вопросов к коллоквиумам

Вопросы к коллоквиуму по теме «Окислительно-восстановительные процессы»

1. Типы окислительно-восстановительных реакций
2. Окислители и восстановители
3. Причины возникновения окислительно-восстановительного потенциала
4. Формула Нернста
5. Описать работу гальванического элемента
6. Концентрационный гальванический потенциал
7. Назовите причины и типы коррозии
8. Механизм электрохимической коррозии
9. Способы защиты от коррозии
10. Электролиз растворов и расплавов
11. Законы Фарадея

Вопросы к коллоквиуму по теме «Химия элементов»

1. Основной закон геохимии. Массовый кларк. Классификация элементов по распространенности.
2. Металлы. Характерные свойства металлов.
3. Основные способы получения металлов.
4. Общие свойства s-металлов.
5. Химия d-элементов. Степени окисления (привести пример).
6. Элементы VI группы главной подгруппы. Сера: строение атома, степени окисления, химические свойства.
7. Соединения серы.
8. Соли серной кислоты.
9. Основные причины многообразия кислородсодержащих кислот серы.
10. Примеры кислородсодержащих кислот серы.
11. Элементы VI группы побочной подгруппы. Характерные степени окисления.
12. Хром. Соединения хрома. Характер соединений (химические реакции).
13. Система «хромат – дихромат»
14. Элементы VII группы побочной подгруппы. Характерные степени окисления, природные соединения и получение металлов.
15. Марганец. Соединения марганца.
16. Элементы II группы главной подгруппы. Общая характеристика элементов.

17. Жесткость воды: виды жесткости, единицы измерения.
18. Методы устранения жесткости воды

Перечень вопросов для подготовки к зачету (1-ый семестр)

1. Функции состояния системы. Параметры состояния системы. Внутренняя энергия системы.
2. Влияние температуры на направление химического процесса.
3. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия.
4. Закон Гесса и следствия из него.
5. Энтропия химической системы и ее изменение в ходе реакции.
6. Энергия Гиббса и направление химических реакций.
7. Скорость химической реакции- основные понятия.
8. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс.
9. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.
10. Химическое равновесие, его признаки.
11. Смещение химических равновесий. Принцип Ле- Шетелье.
12. Растворы. Общая характеристика растворов.
13. Способы выражения концентрации растворов.
14. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.
15. Константа диссоциации электролита. Закон разбавления Оствальда.
16. Обменные реакции в растворах электролитов. Ионное равновесие в гомогенных системах.
17. Образование и растворение осадков. Произведение растворимости.
18. Ионное произведение воды.
19. Механизм гидролиза солей. Типы гидролиза.
20. Степень и константа гидролиза солей.
21. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители. Восстановители. Направление ОВР.
22. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Гальванический элемент.
23. Коррозия: типы коррозии. Коррозия металлов.
24. Электролиз. Законы Фарадея.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (2-й семестр):

1. Комплексные соединения. Основные положения координационной теории А.Вернера.
2. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
3. Структура комплексных соединений. Комплексообразователи, лиганды.
4. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости, константа устойчивости.
5. Основные типы комплексных соединений. Кластеры и клатраты.
6. Общая характеристика дисперсных систем.
7. Коллоидные растворы. Строение мицеллы золя.
8. Окислительно – восстановительные реакции: типы окислительно-восстановительных реакций
9. Окислители и восстановители
10. Причины возникновения окислительно-восстановительного потенциала. Формула Нернста
11. Гальванический элемент
12. Типы коррозии. Механизм электрохимической коррозии
13. Способы защиты от коррозии
14. Электролиз растворов и расплавов

15. Законы Фарадея
16. Общие свойства металлов: химические и физические
17. Основные способы получения металлов
18. Общая характеристика s-металлов
19. Общая характеристика p-металлов
20. Переходные элементы

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) «Общая и неорганическая химия» за период обучения (1,2 семестры) и проводится в форме зачёта и зачёта с оценкой.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 - готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> -основные классы неорганических соединений; -основные положения электронного строения атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов; - связь между строением вещества и его свойствами, механизмом химических реакций; - характеристики химических систем. 	<p>Пример вопросов для зачёта (1-й семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функции состояния системы. Параметры состояния системы. Внутренняя энергия системы. 2. Влияние температуры на направление химического процесса. 3. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. 4. Закон Гесса и следствия из него. 5. Энтропия химической системы и ее изменение в ходе реакции. 6. Энергия Гиббса и направление химических реакций. 7. Скорость химической реакции- основные понятия. 8. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. 9. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа Энергия активации. 10. Химическое равновесие, его признаки. 11. Смещение химических равновесий. Принцип Ле- Шетелье.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		12. Растворы. Общая характеристика растворов. 13. Способы выражения концентрации растворов. 14. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. 15. Константа диссоциации электролита. Закон разбавления Оствальда. 16. Обменные реакции в растворах электролитов. Ионное равновесие в гомогенных системах. 17. Образование и растворение осадков. Произведение растворимости. 18. Ионное произведение воды. 19. Механизм гидролиза солей. Типы гидролиза. 20. Степень и константа гидролиза солей. 21. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители. Восстановители. Направление ОВР. 22. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Гальванический элемент. 23. Коррозия: типы коррозии. Коррозия металлов. 24. Электролиз. Законы Фарадея.
Уметь	- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач; - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;	Практические задания: Задача 1 Вычислить тепловой эффект реакции $2P_{(к)} + 5Cl_{2(г)} = 2PCl_{5(к)}$, если известны тепловые эффекты следующих реакций: $2P_{(к)} + 3Cl_{2(г)} = 2PCl_{3(к)} \quad \Delta H^0_r = -645 \text{ кДж}$ $PCl_{3(к)} + Cl_{2(г)} = PCl_5 \quad \Delta H^0_r = -126 \text{ кДж}$ Задача 2 Пользуясь стандартными энтальпиями образования, рассчитайте тепловой эффект

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- проводить расчеты основных характеристик химических систем.</p>	<p>реакции: $2\text{Cl}_{2(\text{r})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} = 4\text{HCl}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$ $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}(\text{r})}^\circ = - 241,8 \text{ кДж}$ $\Delta H_{(\text{HCl})(\text{r})}^\circ = - 92,3 \text{ кДж}$</p> <p>Задача 3. Написать выражение константы равновесия K_c и указать направление смещения равновесия при изменении P (если $T = \text{const}$) и T (если $P = \text{const}$) для следующих реакций:</p> <p>1) $\text{C}_{(\text{графит})} + \text{CO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{r})}$, $\Delta H_r^\circ = + 172,5 \text{ кДж}$; $\uparrow T$; $\uparrow P$; 2) $2\text{CO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(\text{r})}$, $\Delta H_r^\circ = - 566,0 \text{ кДж}$; $\downarrow T$; $\uparrow P$; 3) $\text{N}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{r})}$, $\Delta H_r^\circ = + 180,0 \text{ кДж}$; $\downarrow T$; $\downarrow P$.</p> <p>Задача 4. Константа диссоциации циановодородной кислоты равна $7,9 \cdot 10^{-9}$. Найти степень диссоциации HCN в $0,001\text{M}$ растворе. Найти концентрацию ионов CN^- в этом растворе.</p>
Владеть	<p>- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ;</p> <p>- навыками вычисления функций состояния химической системы, методами оценки устойчивости химических систем.</p>	<p>Задания из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие свойства s-металлов. 2. Химия d-элементов. Степени окисления (привести пример). 3. Элементы VI группы главной подгруппы. Сера: строение атома, степени окисления, химические свойства. 4. Соединения серы. 5. Соли серной кислоты . 6. Основные причины многообразия кислородсодержащих кислот серы. 7. Примеры кислородсодержащих кислот серы. 8. Элементы VI группы побочной подгруппы. Характерные степени окисления. 9. Хром. Соединения хрома. Характер соединений (химические реакции). 10. Система «хромат – дихромат» 11. Элементы VII группы побочной подгруппы. Характерные степени окисления, природные соединения и получение металлов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>12. Марганец. Соединения марганца.</p> <p>13. По термодинамическим уравнениям рассчитайте тепловой эффект реакции:</p> $\text{FeO}_{(к)} + \text{H}_{2(г)} = \text{Fe}_{(к)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \quad \text{H} - ?$ <p>1) $2\text{Fe}_{(к)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{FeO}_{(к)} \quad \text{H} = -533,2 \text{ кДж}$ 2) $2\text{H}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2 \text{H}_2\text{O}_{(г)} \quad \text{H} = -483,8 \text{ кДж}$</p> <p>Укажите, является реакция эндо- или экзотермической?</p> <p>14. Не производя вычислений, установите знак ΔS_r следующих реакций:</p> <p>а) $2\text{CH}_{4(г)} = \text{C}_2\text{H}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)}$ б) $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = 2\text{NH}_{3(г)}$ в) $\text{C}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = \text{CO}_{2(г)}$</p> <p>15. Написать выражение константы равновесия и указать смещение равновесия при заданных изменениях давления и температуры для реакций:</p> $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} \quad \Delta \text{H} > 0 \quad \downarrow \text{T} ; \uparrow \text{P}$ $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CS}_2 + 3\text{H}_2 \quad \Delta \text{H} > 0 \quad \uparrow \text{T} ; \uparrow \text{P}$
ПК - 18 - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности		
Знать	<p>-свойства химических элементов, их соединений и материалов на их основе;</p> <p>- механизм химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы протекания;</p> <p>-способы воздействия на протекание химических процессов.</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основной закон геохимии. Массовый кларк. Классификация элементов по распространенности. 2. Металлы. Характерные свойства металлов. 3. Основные способы получения металлов. 4. Общие свойства s-металлов. 5. Химия d-элементов. Степени окисления (привести пример). 6. Элементы VI группы главной подгруппы. Сера: строение атома, степени окисления, химические свойства. 7. Соединения серы. 8. Соли серной кислоты . 9. Основные причины многообразия кислородсодержащих кислот серы. 10. Примеры кислородсодержащих кислот серы. 11. Элементы VI группы побочной подгруппы. Характерные степени окисления.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		12. Хром. Соединения хрома. Характер соединений (химические реакции). 13. Система «хромат – дихромат» 14. Элементы VII группы побочной подгруппы. Характерные степени окисления, природные соединения и получение металлов. 15. Марганец. Соединения марганца. 16. Элементы II группы главной подгруппы. Общая характеристика элементов. 17. Жесткость воды: виды жесткости, единицы измерения. 18. Методы устранения жесткости воды
Уметь	-использовать элементарные практические навыки, основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.	Практические задания: 1. Как получают металлический натрий? Приведите примеры реакций. 2. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений: $\text{Na} \text{ --- } \text{NaOH} \text{ --- } \text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ --- } \text{CaCO}_3 \text{ --- } \text{CaO}$ 3. Укажите возможные степени окисления для элементов побочной подгруппы I группы. Сходство и различие в строении атомов элементов главной и побочной подгрупп. Почему элементы побочной подгруппы могут проявлять несколько степеней окисления? 4. Составьте уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений: $\text{Cu} \text{ --- } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ --- } \text{Cu}(\text{OH})_2 \text{ --- } \text{CuCl}_2 \text{ --- } [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{Cl}_2 \text{ (назвать соединение)}$
Владеть	- инструментарием, элементарными методами и приемами работы при изучении свойств химических элементов и их соединений	Задания из профессиональной области: 1. Какие оксиды и гидроксиды образуют олово и свинец? Как изменяются их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства в зависимости от степени окисления элементов? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия раствора гидроксида натрия : а) с оловом; б) с гидроксидом свинца (II).

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая и неорганическая химия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине «Общая и неорганическая химия» не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, показать знание базовых понятий и готовность опираться на них в профессиональной деятельности.
- на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине.

Показатели и критерии оценивания зачёта с оценкой:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Общая и биоорганическая химия : учебное пособие / Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 239 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1035947>

2. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25265. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/document?id=302331> - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=302331>

б) Дополнительная литература

1. Нестеров, А.А. Элементы 14 группы (атомные свойства, химия простых веществ и соединений) : учебное пособие / А.А. Нестеров, Е.М. Баян, И.В. Рыбальченко. - Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-9275-2506-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1021595>

2. Махоткина, Е. С. Практикум по общей и неорганической химии : учебное пособие. (Ч. 1) / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2659.pdf&show=dcatalogues/1/1131288/2659.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Махоткина, Е. С. Растворы : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина, С. А. Крылова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1346.pdf&show=dcatalogues/1/1123798/1346.pdf&view=true> .

3. Махоткина, Е. С. Химические элементы и минералы в биосфере : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3078.pdf&show=dcatalogues/1/1135288/3078.pdf&view=true> .

4. Махоткина, Е. С. Элементы V-VIII групп периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева : лабораторный практикум / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3587.pdf&show=dcatalogues/1/1515216/3587.pdf&view=true>

в) Методические указания:

1. Короткова В. И., Шубина М. В. Химико-термодинамические расчеты: Метод. разраб. для самост. работы. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. - 29 с.

2. Махоткина Е. С. Строение атома: Метод. указ. и задания для самост. решения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 18 с.

3. Короткова В. И., Ушеров А. И., Шубина М. В. Определение тепловых эффектов процессов: Метод. указ. для лаб. работ. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет ресурсы

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) : национальная библиографическая база данных научного цитирования. – Текст: электронный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Академия Google (**Google Scholar**) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС. – URL: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход с внешней сети по логину и паролю). – Текст: электронный.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ	<ul style="list-style-type: none"> - химические реактивы - химическая посуда - весы лабораторные равноплечие 2-ого класса модели ВЛР-300 - весы лабораторные ВК. Модификации ВК-300 - низкотемпературная лабораторная элект-тропечь SNOL10/10 - электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10 - рН-метры Эксперт –рН - термостат вискозиметрический LOIP LT-910 - спектрофотометр ПЭ -5300ВИ - титратор высокочастотный лаборатор-ный ПЭ - 6Л1 - лабораторный рефлектометр RL2 (4322) - весы лабораторные равноплечие 2-ого класса модели ВЛР-300 - электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10 -хроматограф: Хроматек- Кристалл 5000 исп.2