



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Естествознания и стандартизации



Ю.Мезин

10 октября 2018г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И НЕОГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт
Кафедра
Курс

Естествознания и стандартизации
Физической химии и химической технологии
1

Магнитогорск, 2018

Рабочая программа составлена на основании требований ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.10.2015 №1081

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физической химии и химической технологии» «15» октября 2018 (протокол № 4)

Зав. кафедрой  А.Н.Смирнов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации «29» октября 2018 (протокол № 2)

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой
Теплотехнических и энергетических систем
д.т.н., профессор


(Подпись) /Е.Б.Агапитов
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ФХ и ХТ, к.т.н.

 / Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Стандартизации,
сертификации и технологии
продуктов питания,

 / Л.Г. Коляда
к.т.н., доцент

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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» 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 (магистра, специалиста)

Дисциплина Б1.Б.11 «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части программы ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергообеспечение предприятий».

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 для дальнейшего изучения:

- Б1.Б.08 Безопасность жизнедеятельности
- Б1.Б.16 Техническая термодинамика
- Б1.В.03 Топливо и основы горения
- Б1.В.09 Физико-химические основы водоподготовки

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-2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать	-основные законы общей и неорганической химии; - теоретические предпосылки формирования основных законов общей и неорганической химии, их практическое обоснование; -применение основных законов общей и неорганической химии, в т.ч. в современных условиях
Уметь	- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач; - прогнозировать влияние различных факторов на состояние химических систем; - проводить расчеты основных характеристик химических систем.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ; - теоретическими и экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 21,7 акад. часов:
 - аудиторная – 20 акад. часов;
 - внеаудиторная (ВНКР) – 1,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 186,5 акад. часов;
- подготовка к зачету – 7,8 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Тема: функции состояния системы. Внутренняя энергия системы. Закон Гесса. Термодинамические расчеты. 1.2. Тема: энтропия системы. Энергия Гиббса	1	2	4 4И	-	20	Написание введения для лабораторной работы Выполнение домашней контрольной работы	Проверка введения к лаб. работе, домашней работы (решение задач)	ОПК-2-зув
Итого по разделу		4	4/4И		20			
2 Раздел: Основы химической кинетики 2.1 Тема: скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энер-	1				20	Выполнение домашней контрольной работы	Проверка решения задач	ОПК-2-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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	практ. занятия				
гия активации. 2.2. Тема: химическое равновесие; принцип Ле-Шателье.								
Итого по разделу		-	-	-	20			
3 Раздел Растворы; ионные равновесия в растворах 3.1. Тема: концентрация растворов 3.2. Тема: растворы электролитов; электролитическая диссоциация. 3.3. Тема: гидролиз солей; типы гидролиза солей; водородный показатель (рН). 3.4. Тема: ионные равновесия в гетерогенных системах.	1			-	20		Проверка введения к лаб. работе, домашней работы (решение задач)	ОПК-2-зу
	1	2	2	-	20	Написание введения для лабораторной работы		
		-	-	-	20	Выполнение домашней работы		
Итого по разделу		2	2		60			
Итого по курсу 1	1	6	6/4И	-	100		Промежуточная аттестация - зачет	
4 Раздел: строение атома 4.1. Тема: основные положения квантовой механики; принцип	2	-	-		20	Выполнение домашней работы	Проверка домашней работы (решение задач)	ОПК-2-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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				
Гейзенберга; уравнение Шредингера 4.2. Тема: принцип Паули; правила Клечковского; правило Гунда; атомные орбитали.								
Итого по разделу		-	-	-	20			
5 Раздел: реакции окисления и восстановления в химических процессах 5.1. Тема: важнейшие окислители и восстановители 5.2. Тема: составление уравнений ОВР (вывод продуктов реакции; метод электронного баланса)	2	4	4/4И	-	20	Написание введения для лабораторной работы Выполнение домашней работы	Проверка введения к лаб. работе, домашней работы (решение задач)	ОПК-2-зுவ
Итого по разделу		4	4/2И	-	20			
6 Раздел: электрохимические процессы 6.1. Тема: электродный потенциал; уравнение Нернста; гальванический элемент. 6.2. Тема: коррозия: виды коррозии. Способы защиты от коррозии 6.3 Законы Фарадея. Электролиз растворов и расплавов. Электролиз в		-	-	-	20	Выполнение домашней работы	Решение домашних заданий	ОПК-2-зுவ

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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	практ. занятия				
промышленности								
Итого по разделу		-	-	-	20			
7 Раздел: комплексные соединения 7.1 Тема: координационная теория А. Вернера. Строение комплексных соединений 7.2 Номенклатура комплексных соединений. Свойства комплексных соединений	2				15	Написание введения для лабораторной работы Выполнение домашней работы		ОПК-2-зув
Итого по разделу		-	-	-	15			ОПК-2-зув
8 Раздел: химия металлов и неметаллов 8.1 Тема: Металлы: общая характеристика, сплавы, методы получения	2	-	-	-	11,5	Выполнение домашней работы		ОПК-2-зув
Итого по разделу	2	-	-	-	11,5			
Итого по курсу 2		4	4/6И		86,5		Промежуточная аттестация - зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		10	10/10И		186,5			

5. Образовательные 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 написание введения к лабораторной работе.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает решение домашней контрольной работы и подготовку к зачёту.

План введения для лабораторной работы

Окислительно-восстановительные реакции

1. Введение

1.1. Понятие о степени окисления элемента

Задача 1. Определить степени окисления марганца в следующих соединениях и ионах: MnO_2 , MnSO_4 , H_2MnO_4 , KMnO_4 , $(\text{MnOH})^+$, $(\text{MnO}_4)^{2-}$.

1.2 Понятие об окислительно-восстановительных реакциях: окисление, восстановление, окислитель, восстановитель, окисленная форма, восстановленная форма,

окислительно-восстановительная пара.

Задача 2. Какие из следующих веществ: NaBiO_3 , KBr , HNO_2 , KMnO_4 , Na_2SO_3 , PbO_2 , H_2S , Mg могут быть:

- только окислителями;
- только восстановителями;
- и окислителями, и восстановителями.

1.3 Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Уравнение Нернста. Направление протекания ОВР.

Задача 3. Может ли $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ окислить ионы олова (II) в кислой среде, если концентрации веществ равны 1 моль/л, а стандартные окислительно –восстановительные потенциалы следующие: $\varphi^\circ (\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0,15\text{В}$ $\varphi^\circ (\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/2\text{Cr}^{3+}) = +1,31\text{В}$

Примеры заданий для домашней самостоятельной работы

Контрольная работа №1

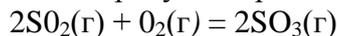
1. Вычислите количество теплоты, выделяющееся при сгорании 165 дм^3 (н.у.) ацетилена C_2H_2 , если продуктами сгорания являются диоксид углерода и пары воды?

2. В какой массе NaCl содержится столько же эквивалентов сколько в 900 г $\text{Fe}(\text{OH})_3$?

3. Написать электронную формулу элемента N50. Для электронов внешнего уровня написать электронно-графическую формулу.

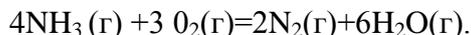
4. На каком основании элементы хром и сера, фосфор и ванадий указаны в одной группе? Почему их помещают в разных подгруппах периодической системы?

5. Рассчитайте при $T = 1230 \text{ К}$ стандартную энергию Гиббса реакции



для которой $\Delta H_r^\circ = -198 \text{ кДж}$ и $\Delta S_r^\circ = -187 \text{ Дж/К}$. Будет ли данная реакция протекать самопроизвольно в закрытой системе при этих условиях?

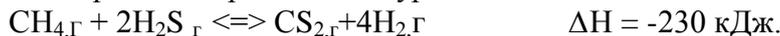
6. Реакция идет по уравнению:



Исходные концентрации аммиака и кислорода соответственно равны $0,6$ и $0,8$ моль/ дм^3 . Вычислить концентрации всех веществ, когда прореагирует 20% аммиака.

7. При $t_1 = 127^\circ\text{C}$ константа скорости некоторой реакции равна $0,5 \text{ дм}^3/(\text{моль}\cdot\text{с})$, а при $t_2 = 47^\circ\text{C}$ - $5 \cdot 10^{-3} \text{ дм}^3/(\text{моль}\cdot\text{с})$. Определить энергию активации реакции.

8. Экзотермическая реакция протекает по уравнению:

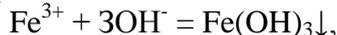


Как надо изменить:

- а) температуру;
- б) давление;
- в) концентрацию, чтобы увеличить выход водорода?

9. Вычислите все известные концентрации для раствора карбоната калия, если известно, что $0,5 \text{ дм}^3$ раствора содержат $54,5 \text{ г}$ K_2CO_3 . Плотность раствора $1,09 \text{ г/см}^3$.

10. Составьте по два молекулярных уравнения, которые выражаются следующим ионно-молекулярным уравнением:



11. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций взаимодействия в растворах между: а) H_2SO_4 и KOH ; б) FeS и HCl ; в) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и избытком NaOH .

12. К раствору K_2CO_3 добавили следующие вещества: а) HCl , б) NaOH . Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза соли и объясните, в каком случае происходит усиление гидролиза и почему.

13. Рассчитайте молярную растворимость Ag_2MoO_4 и концентрации ионов Ag^+ и MoO_4^{2-} , если при 25°C $\text{PP}(\text{Ag}_2\text{MoO}_4) = 2,8 \cdot 10^{-12}$.

Контрольная работа №2

1. Исходя из степени окисления азота, серы и марганца в соединениях NH_3 , HNO_2 , HNO_3 , H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 , MnO_2 и KMnO_4 определите, какие из них могут быть только восстановителями, только окислителями и какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

2. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций: укажите окислитель, восстановитель, напишите электронные уравнения процессов окисления и восстановления, выведите формулы продуктов реакции, подберите коэффициенты.



3. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, образованного электродом $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+}$ при активной концентрации ионов $\text{Fe}^{2+} = 0,1$ моль/ дм^3 , и электродом $\text{Ag} | \text{Ag}^+$ при активной концентрации ионов $\text{Ag}^+ = 0,01$ моль/ дм^3 .

4. Какие химические процессы протекают при зарядке и работе железо-никелевого щелочного аккумулятора?

5. Напишите электронные уравнения электродных процессов, протекающих при электролизе раствора AgNO_3 . Определите

массу серебра и объем газа, выделившихся на инертных электродах при прохождении тока силой 2 А в течение 10 мин.

6. Составьте электронные уравнения анодных и катодных процессов, а также молекулярные уравнения суммарных преобразующих реакций коррозии, нижеуказанных гальванопар в различных средах: в кислой, щелочной и нейтральной, а также в атмосфере: Fe/Sn .

7. Определите заряд комплексного иона, координационное число(к.ч.) и степень окисления комплексообразователя в соединениях: а) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, б) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4] \text{SO}_4$; в) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$.

8. Какие соединения называют: каустической содой, кристаллической содой, кальцинированной содой, пищевой содой и поташем? Как получают их в промышленности?

9. Какими реакциями можно получить оксид углерода (IV)? Дайте краткую характеристику его физических и химических свойств. Какая равновесная система образуется при растворении CO_2 в воде и как смещается равновесие при нагревании раствора, добавлении щелочи или кислоты.

10. В присутствии влаги и диоксида углерода медь окисляется и покрывается зеленым налетом. Что произойдет, если на него подействовать хлороводородной кислотой? Напишите уравнения соответствующих реакций. Окислительно-восстановительную реакцию составьте на основании электронных уравнений.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачётам

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. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
22. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Формула Нернста.
23. Способы защиты металлов от коррозии.
24. Структура, состав и свойства комплексных соединений. Координационная теория А. Вернера.
24. Номенклатура комплексных соединений.
25. Обзор свойств s-, p-, d- элементов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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-2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные законы общей и неорганической химии; - теоретические предпосылки формирования основных законов общей и неорганической химии, их практическое обоснование; - применение основных законов общей и неорганической химии, в т.ч. в современных условиях 	<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. 12. Растворы. Общая характеристика растворов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>14. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.</p> <p>15. Константа диссоциации электролита. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>16. Обменные реакции в растворах электролитов. Ионное равновесие в гомогенных системах.</p> <p>17. Образование и растворение осадков. Произведение растворимости.</p> <p>18. Ионное произведение воды.</p> <p>19. Механизм гидролиза солей. Типы гидролиза.</p> <p>20. Степень и константа гидролиза солей.</p> <p>21. Классификация окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>22. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Формула Нернста.</p> <p>23. Способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>24. Структура, состав и свойства комплексных соединений. Координационная теория А. Вернера.</p> <p>24. Номенклатура комплексных соединений.</p> <p>25. Обзор свойств s-, p-, d- элементов.</p>
Уметь	<p>- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;</p> <p>- прогнозировать влияние различных факторов на состояние химических систем;</p> <p>- проводить расчеты основных характеристик химических систем.</p>	<p>1. Рассчитать тепловой эффект реакции (1) по термохимическим уравнениям (2) и (3). Указать, является ли реакция (1) экзо- или эндотермической.</p> <p>1) $\text{NH}_3(\text{г}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{N}_2(\text{г}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{г});$</p> <p>2) $\text{N}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2(\text{г}) = 2 \text{NH}_3(\text{г}), \quad \Delta H_{\text{г}}^0 = - 89,39 \text{ кДж};$</p> <p>3) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}), \quad \Delta H_{\text{г}}^0 = - 483,8 \text{ кДж}.$</p> <p>2. Укажите влияние различных факторов на выход продуктов данной реакции:</p> <p>$\text{C}_{(\text{графит})} + 2\text{N}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{N}_2(\text{г}), \quad \Delta H_{\text{г}}^0 = - 557,5 \text{ кДж}.$</p> <p>3. При некоторой температуре Т эндотермическая реакция А→В практически идет до конца. Определить:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		1) знак ΔS_r^0 реакции $A \rightarrow B$; 2) знак ΔG_r^0 реакции $B \rightarrow A$ при температуре T ; 3) возможность протекания реакции $B \rightarrow A$ при низких температурах.
Владеть	- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ; - теоретическими и экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.	1. Дано окончание электронной формулы элемента $\dots 4d^5 5s^1$. Укажите элемент, металл или неметалл, свойства соединений в высшей и низшей степенях окисления. 2. Как происходит атмосферная коррозия лужёного и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Укажите способы защиты от коррозии. 3. Как экспериментально доказать амфотерность гидроксида цинка $Zn(OH)_2$.

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, проводится в форме коллоквиума(второй семестр) и в форме выполнения и защиты итоговой контрольной работы (третий семестр).

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. Елфимов В.И. Основы общей химии : учеб. пособие / В.И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2015. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-16-010066-1 (print) ; ISBN 978-5-16-101776-0 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/469079> – Режим доступа: по подписке. 2. Иванов, В.Г.

2. Мартынова, Т. В. 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.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25265. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/document?id=302331>. - ISBN 978-5-16-012323-3. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940420> – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература

1. ИЦ, Р. Неорганическая химия: Шпаргалка. — Москва : РИОР. — 157 с. - ISBN 978-5-369-00657-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/773830> – Режим доступа: по подписке.

2. Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-905554-60-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026945> – Режим доступа: по подписке.

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

4. Махоткина Е. С. Классические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2680.pdf&show=dcatalogues/1/1131503/2680.pdf&view=true> . - Макрообъект.

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

6. Махоткина Е. С. Практикум по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие. (Ч. 1) / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2659.pdf&show=dcatalogues/1/1131288/2659.pdf&view=true> . - Макрообъект.

7. 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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3587.pdf&show=dcatalogues/1/1515216/3587.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Растворы электролитов и неэлектролитов: учеб. пособие / Е.С. Махоткина, М.В.Шубина, С.А.Крылова. Магнитогорск:Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 87с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Стандартные		
Microsoft Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
Microsoft Office 2007	№135 от 17.09.2007	Бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно

Дополнительные		
Microsoft Windows 10 Pro	Д-1227 от 8.10.2018	11.10.2021

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.
8. Университетская информационная система РОССИЯ : научная электронная библиотека : сайт / НИВЦ ; Экономический факультет МГУ. – Москва : НИВЦ, 1997 – . – URL: <https://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
9. Web of science : Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://webofscience.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
10. Scopus : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://scopus.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
11. Springer Journals : Международная база полнотекстовых журналов : сайт. – URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
12. Springer Protocols : Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springerprotocols.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
13. SpringerMaterials : Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга : сайт. – URL: <http://materials.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

14. Springer Reference : Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний: сайт. – URL: <http://www.springer.com/references> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
15. zbMATH : Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике : сайт. – URL: <http://zbmath.org/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
16. Springer Nature : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <https://www.nature.com/siteindex> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
17. Архив научных журналов : сайт / Национальный электронно-информационный консорциум. – Москва : НЭИКОН, 2013 – . – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
18. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
19. РУКОНТ : национальный цифровой ресурс : межотраслевая электронная библиотека : сайт / консорциум «КОТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 – . – URL: <https://rucont.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Переносные мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: химическая лаборатория	<ol style="list-style-type: none"> 1. Химические реактивы 2. Химическая посуда 3. Весы лабораторные равноплечие 2-ого класса модели ВЛР-300 4. Весы лабораторные ВК. Модификации ВК-300 5. Низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL10/10 6. Электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория химии	<ol style="list-style-type: none"> 1. рН-метры Эксперт –рН 2. Термостат вискозиметрический LOIP LT-910 3. Спектрофотометр ПЭ -5300ВИ 4. Титратор высокочастотный лабораторный ПЭ -6Л1 5. Лабораторный рефлектметр RL2 (4322) 6. Весы лабораторные равноплечие 2-ого класса модели ВЛР-300 7. Электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10

	8. Хроматограф: Хроматек- Кристалл 5000 исп.2
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мел.
Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования