Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 21.05.2025 14:40:27
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Химия

Закреплена за подразделением — Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки — 18.03.01 Химическая технология

Профиль — Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
в том числе:
аудиторные занятия 28
самостоятельная работа 247
часов на контроль 13

Формы контроля на курсах:
экзамен 1
зачет 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	247	247	247	247
В том числе сам. работа в рамках ФОС				
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):
к.п.н., Доцент, Нефедова Е.В.

Рабочая программа
Химия

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология, 18.03.01_22_ХимТехнология_ПрПЭиУМ_заоч.plx Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 35

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 Химическая технология, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 35

Рабочая программа одобрена на заседании
Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент А.В.Швалева

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Целью изучения химии является приобретение знаний и умений, необходимых для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов и позволяющих решать вопросы повышения эффективности производства и качества продукции.
1.2	Задачами изучения химии являются формирование современных представлений:
1.3	- о строении вещества;
1.4	- о важнейших свойствах веществ и закономерностях их изменения в зависимости от положения составляющих элементов в Периодической системе;
1.5	- о природе химических реакций, протекающих при получении, обработке и применении материалов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Органическая химия
2.2.2	Прикладная механика
2.2.3	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.2.5	Физическая химия
2.2.6	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.2.7	Химия высокомолекулярных соединений
2.2.8	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-2-З1 знать основные законы и понятия химии
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Уметь:
ОПК-1-У1 производить химические расчеты по формулам и уравнениям реакций
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-2-В1 Владеть: приемами использования лабораторной посуды и оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Формируемые индикаторы компетенций**	**Литература и эл. ресурсы**	**Примечание**	**КМ**	**Выполняемые работы**
	Раздел 1. Введение. Основные законы и понятия химии							

1.1	Химия, как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловедения. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль, атомная молекулярная масса, способы их определения. Основные законы химии: закон сохранения массы, как основа материального баланса технологического процесса, закон постоянства состава веществ, закон эквивалентов, закон Авогадро. /Лек/	1	2	ОПК-2-З1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.2	Свойства основных классов соединений. /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1	Л1.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р1
1.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: История развития химии /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Атомно-молекулярное учение /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
1.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Закон постоянства состава. Составление формул бинарных соединений /Ср/	1	10	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
1.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Составление формул гидроксидов и солей /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Применение законов Авогадро и газовых законов для решения химических задач /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Строение вещества.							
2.1	Строение атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Пауля. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Периодический Закон и Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома /Лек/	1	2	ОПК-2-З1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.2	Химическая связь. Строение молекул. Причины образования химической связи. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Метод ВС и гибридизация орбиталей /Лек/	1	2	ОПК-2-З1	Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Электронные формулы элементов. Характеристика элемента по формуле /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Зависимость положения в ППС от строения атома /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Периодическое изменение свойств веществ в зависимости от положения в ПС /Ср/	1	10	ОПК-2-З1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Валентность. Ковалентная связь /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Металлическая связь /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Окислительно-восстановительные процессы							
3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения электронного баланса. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р5
3.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Анализ окислительно-восстановительной способности атома /Ср/	1	8	ОПК-2-З1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Типичные окислители. Неметаллы. Кислоты. /Ср/	1	8	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Окислительные свойства хроматов, дихроматов, азотной кислоты. /Ср/	1	8	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Типичные восстановители. Металлы, сульфиды, нитриды. /Ср/	1	8	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			

3.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Восстановительные свойства галогенидов. /Ср/	1	8	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Окислительно-восстановительная двойственность. Реакции диспропорционирования. /Ср/	1	8	ОПК-2-З1	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Электрохимия							
4.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Основы электрохимических процессов. Гальванический элекмнт /Ср/	1	2	ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Электролиз как метод получения и рафинирования металлов. Расчет массы и объема продуктов электролиза. /Ср/	1	2	ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
4.3	Электролиз в растворах электролитов. Гальванические процессы. Коррозия. /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1	Л3.3 Э1 Э2 Э3			Р2
	Раздел 5. Растворы							
5.1	Свойства растворов. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р8
5.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Общие свойства растворов. Растворы как много компонентные системы. Растворитель и растворяемое вещество. Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные и концентрированные растворы. Взаимодействие растворенного вещества и растворителя. /Ср/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Освальда. /Ср/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			

5.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электролита. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. Методы определения pH. Произведение растворимости. Обменные реакции в растворах. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Буферные растворы. /Ср/	1	7	ОПК-2-З1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 6. Общие закономерности химических процессов.							
6.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Основы термохимии. /Ср/	1	1	ОПК-2-З1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
6.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Определение зависимости скорости реакции от концентрации и температуры. Смещение равновесия. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. /Ср/	1	5	ОПК-1-У1	Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазовых и химических превращениях. /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
6.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Самопроизвольное протекание реакций. Энергия Гиббса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса. /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

6.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Основы химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы ее определяющие. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение реакции. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Энергия активации. Катализ и катализаторы. /Ср/	1	6	ОПК-1-У1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			
6.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле-Шателье. /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
6.8	/Др/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			Р5
6.9	/Зачёт/	1	0	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3		КМ2	
	Раздел 7. Основы координационной химии							
7.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Характеристика координационных соединений, их получение, классификация. Комплексообразователь и лиганды. Внешняя и внутренняя координационные сферы. Координационное число, зависимость координационного числа от заряда и радиуса комплексообразователя. Равновесия в растворах координационных соединений. Константа неустойчивости. /Ср/	1	5	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			

7.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Номенклатура координационных соединений. Квантово-механические методы трактовки химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Спектрохимический ряд лигандов. Изометрия координационных соединений. Значение и применение координационных соединений в науке и технике /Ср/	1	5	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
7.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Получение комплексных соединений. Свойства комплексных соединений. /Ср/	1	2	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
7.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Составление формул координационных соединений. Расчет константы нестойкости. /Ср/	1	2	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
7.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Метод комплексонометрического титрования /Ср/	1	2	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
	Раздел 8. Строение и свойства неметаллов р-элементов.							
8.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа гелия. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения благородных газов. Практическое применение благородных газов. /Ср/	1	2	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			

8.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Водород. Положение в периодической системе, общая характеристика, изотопы. Лабораторные и промышленные методы получения. Физические и химические свойства. Гидриды, их классификация, способы получения и свойства. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Применение водорода. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.3	Галогены. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Соединение галогенов с водородом, получение, свойства. Плавиковая кислота, хлороводородная, бромоводородная и иодоводородная кислоты. Галогениды. /Лек/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Сравнение совйств окислительно-восстановительных кислородосодержащих кислот галогенов. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Взаимодействие галогенов с растворами щелочей и водой. Соединение галогенов с кислородом. Фторид кислорода, оксиды хлора, брома, иода. Кислородсодержащие кислоты. Применение галогенов. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Кислород. Общая характеристика, строение молекул, лабораторные и промышленные способы получения, физические и химические свойства. Озон, его получение, строение молекул, свойства и применение. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			

8.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Вода. Физические свойства, диаграмма состояния, химические свойства. Кристаллогидраты, их строение и их свойства. Способы очистки воды. Пероксид водорода, строение, получение, свойства, применение. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.8	Сера. Общая характеристика, нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Сероводород, сульфиды, полисульфиды. Соединение серы с кислородом: оксиды, кислородосодержащие кислоты (сернистая кислота, серная кислота, дисерная кислота, тиосерная кислота, пероксокислоты серы), их соли. Применение серы и ее соединений. /Лек/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.9	Свойства серы и ее соединений /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			Р3
8.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Способы промышленного производства серной кислоты. её применение в народном хозяйстве. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Селен, теллур и полоний. Общая характеристика элементов, нахождение в природе, физические и химические свойства. Водородные соединения селена и теллура. Селениды и теллуриды. Оксиды селена и теллура. Кислородосодержащие кислоты селена и теллура. Применение селена и теллура. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Азот. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, способы получения азота, физические и химические свойства. Соединения азота с водородом, способы получения, физические и химические свойства. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			

8.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Соединение азота с кислородом. Оксиды азота, кислородосодержащие кислоты азота, их получение и свойства. Соли кислородосодержащих кислот азота. Применение азота и его соединений. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.14	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Фосфор. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации фосфора. Способы получения фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Водородные соединения фосфора. Фосфиды металлов. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.15	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Кислородные соединения фосфора. Кислородосодержащие кислоты фосфора. Фосфаты. Применение фосфора и его соединений. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
8.16	Углерод. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации углерода. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение углерода и его соединений. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			Р9
8.17	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Кремний. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации кремния. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение кремния и его соединений. /Ср/	1	7	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
	Раздел 9. Строение и свойства металлов s-элементов.							

9.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа лития. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, методы получения соединения щелочных металлов. Практическое применение щелочных металлов. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
9.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа бериллия. Положение в периодической системе, общая характеристика, методы получения. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды, их классификация, способы получения и свойства. Применение щелочноземельных металлов /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
9.3	Свойства s-металлов. /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			Р4
	Раздел 10. Строение и свойства металлов р-элементов							
10.1	Алюминий. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Оксид, гидроксид, соли алюминия. Применение алюминия и его соединений. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			Р10
10.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Галлий, индий, таллий. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Соединения галлия, индия, таллия и их применение. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
10.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Олово, свинец. Общая характеристика элементов, способы получения, физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды. Применение олова, свинца. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
10.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:История развития металлургии. Получение олова, меди, алюминия. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			

	Раздел 11. Строение и свойства металлов d-элементов.							
11.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа скандия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы скандия. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
11.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа титана. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы титана. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
11.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа ванадия. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы ванадия. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
11.4	Подгруппа хрома. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы хрома. /Ср/	1	8	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
11.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы марганца. /Ср/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			
11.6	Металлы семейства железа. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Чугун и сталь. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства железа. Применение металлов и их соединений. /Лек/	1	2	ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			

11.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Металлы семейства железа. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Чугун и сталь. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства железа. Применение металлов и их соединений. /Ср/	1	2	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
11.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Металлы семейства платины. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства платины. Применение металлов и их соединений. /Ср/	1	2	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
11.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа меди. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы меди. /Ср/	1	4	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
11.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы цинка. /Ср/	1	4	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
11.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Развитие доменного производства в Новотроицке. Доменный процесс производства чугуна. /Ср/	1	8	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			
	Раздел 12. 5. Строение и свойства металлов f-элементов.							
12.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Лантаноиды. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение лантанидов. Актиноиды. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение актиноидов. /Ср/	1	2	ОПК-2-31	Э1 Э2 Э3			

12.2	/Др/	1	7	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3			Р6
12.3	/Экзамен/	1	0	ОПК-1-У1 ОПК-2-З1	Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 13. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
13.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	1	0					
13.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	1	0					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ОПК-2-З1	Устная форма: . Химия, как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловеде-ния. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль, атомная молекулярная масса, способы их определения. Основные законы химии: закон сохранения массы, как основа материаль-ного баланса технологического процесса, закон постоянства состава веществ, закон эквивален-тов, закон Авогадро. 2. Строение атома. Масса и энергия в материальном мире. Элементарные частицы и поля. Масса, заряд, спин и другие свойства элементарных веществ. Ядро и электронная оболочка. Квантовые числа. Волновая функция и электронная плотность в атоме. Атомные орбитали. Принцип Пауля. Емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. 3. Строение электронных оболочек атомов элементов. Понятие эффективного заряда ядра атома. Периодичность строения электронных оболочек. Потенциалы ионизации и сродство к электрону атома. Радиусы атомов ионов. Электроотрицательность атомов химических элементов. 4. Периодический Закон и Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома. 1. Химическая связь. Строение молекул. Причины образования химической связи. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Метод ВС и гибридизация орбиталей. 2. Валентное состояние атома. Ковалентная связь в многоатомных молекулах. Донорно-акцепторное взаимодействие. Направленность и насыщаемость химической ковалентной связи. 3. Межмолекулярные взаимодействия. Химическая связь и типы кристаллов. Ионная связь. Взаимодействие ионов кристаллической решетки. Энергия ионной кристаллической решетки, влияние размеров и зарядов ионов. Силы Ван-дер-

			Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное межмолекулярное взаимодействие. 4. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики химических ре-акций. Первое начало термодинамики. Превращение энергии и работы в химических процессах. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. 5. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазо-вых и химических превращениях. Самопроизвольное протекание реакций. Энергия Гиббса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса. 6. Основы химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы ее определя-ющие. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение реак-ции. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Энергия активации. Катализ и катали-заторы. 7. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле-Шателье. 8. Общие свойства растворов. Растворы как много компонентные системы. Растворитель и растворяемое вещество. Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные и концентрированные растворы. Взаимодействие растворенного вещества и растворителя.. 9. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Давление и состав пара над раствором. Кристаллизация и кипение раствора. Криоскопия и эбуллиоскопия. 10. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого элек-тролита. Закон разбавления Освальда. 11. Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электроли-та. Активность и коэффициент активности. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. 12. Окислительно-восстановительные процессы, как реакции переноса электрона. Окисли-тели, восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Количественные харак-теристики окислительно-восстановительных процессов. 13. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод. Уравнение Эрнста. Электролиз растворов и расплавов. Электролитическое получение ме-таллов. Электрохимическая коррозия металлов. 14. Характеристика координационных соединений, их получения, классификация. Ком-плексообразователь и лиганды. Равновесия в растворах координационных соединений. Но-менклатура координационных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Применение координационных соединений в науке и технике. 15. Водород. Положение в периодической системе, методы получения, физические и хими-ческие свойства, применение водорода. 16. Галогены. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Со-единение галогенов с водородом, получение, свойства. Соединения галогенов с кислородом. Применение галогенов.

			17. Кислород. Сера. Общая характеристика, способы получения, физические и химические свойства. Озон, его получение, строение молекул, свойства и применение. Вода. Физиче-ские свойства. Пероксид водорода, строение, получение, свойства, применение. Соединение серы с водородом, кислородом. Применение серы и ее соединений. 18. Азот. Фосфор. Общая характеристика, способы получения, физические и химические свойства. Соединения азота с водородом, способы получения, физические и химические свойства. Соединение азота с кислородом. Соли кислородосодержащих кислот азота. При-менение азота и его соединений. Водородные соединения фосфора. Кислородные соедине-ния фосфора. Фосфаты. Применение фосфора и его соединений. 19. Углерод. Общая характеристика, нахождение в природе. Аллотропные модифика-ции. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение углерода и его соединений. 20. s-металлы I и II групп. Положение в периодической системе, общая характеристика, методы получения. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды, их классифи-кация, способы получения и свойства. Применение. 21. p-металлы III, IV групп. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, спо-собы получения, физические и химические свойства. Применение. 22. d - металлы. IV и V групп. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение. 23. d - металлы VI, VII групп. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение. 24. Металлы семейства железа, платины Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Чугун и сталь. Оксиды, гидроксиды, соединения металлов семейства железа, платины. Применение. 25. Подгруппа меди. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы меди. 26. Подгруппа цинка. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и получе-ние. Оксиды, гидроксиды. Применение элементов подгруппы цинка. 27. Лантаниды. Актиниды. Общая характеристика элементов, нахождение в природе и по-лучение. Оксиды, гидроксиды. Применение. Практические задания экзаменационных билетов (общие формулировки): 1. Как взаимодействует железо с концентрированной и разбавленной серной кислотой? Чем объяснить, что в образующихся при этом солях железо находится в различной степени окис-ления? Напишите соответствующие уравнения реакций. 2. Напишите уравнения реакций взаимодействия железа, кобальта, никеля с разбавленной азотной кислотой: а) при нагревании, б) при комнатной температуре. 3. Напишите уравнения реакций взаимодействия раствора карбоната натрия с растворами хлорида железа (III) и хлорида железа (II). Объясните, почему в осадок не выпадает карбонат железа (III). 4. Можно ли получить сульфид железа (III) взаимодействием: а) раство-ров FeCl3 и H2S; б) растворов Fe(NO3)3 и (NH4)2S? Ответ обоснуйте. 5. Составьте уравнения реакций превращения веществ: Fe → FeSO4 → Fe2(SO4)3 → Fe(OH)3. 6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие пре-вращения: CoS → CoO → Co(NO3)2 → K3[Co(CNS)6] 7. Сколько угля потребуется для восстановления железа из

			1 т руды, содержащей 60 % ок-сида железа (III)? 8. Какой объем (н.у.) оксида углерода (II) нужно затратить, чтобы восстановить железо из 0,5 т руды, содержащей 90 % FeO? 9. Составьте: а) уравнение реакции образования тетрароданокобальтата (II) аммония; б) уравнение диссоциации этой соли; в) уравнение диссоциации комплексного аниона этой соли; г) выражение константы нестойкости комплексного иона. 10. Как получить амминокомплексы кобальта (II) и (III), исходя из соли кобальта (II)? При-ведите выражения для констант нестойкости обоих комплексных ионов. Какая из этих ве-личин должна быть больше? 11. Составьте электронную формулу атома элемента VIA группы, имеющего самую высо-кую энергию ионизации. Определите суммарный спин валентных электронов данного ато-ма? 12. Составьте электронную формулу атома элемента VIA группы, имеющего максимальную электроотрицательность. Напишите электронную формулу его в возбужденном состоянии? 13. Исходя из строения атомов халькогенов, сравните окислительно-восстановительные свойства халькогеноводородов в газообразном состоянии и в водных растворах. Могут ли вода и сероводород выступать в роли окислителя? 14. Почему сульфид железа (II) растворяется в соляной кислоте, а сульфид меди – нет? Обоснуйте ответ, используя таблицы 1, 3 приложения. 15. Составьте уравнения реакций гидролиза: а) сульфида натрия, б) сульфида алюминия. Объясните результаты гидролиза в первом и втором случаях. Назовите продукты гидролиза. 16. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации сероводородной кислоты. Укажите, в какую сторону будет смещаться равновесие диссоциации при добавлении в раствор: а) соля-ной кислоты, б) нитрата свинца (II), в) щелочи. Ответ поясните, исходя из принципа Ле-Шателье. 17. Назовите вещества, которые образуются при взаимодействии FeS: а) с соля-ной кислотой, б) с концентрированной азотной кислотой. Напишите уравнения реакций. Являются ли данные реакции окислительно-восстановительными и почему? 18. Назовите продукты реакции взаимодействия хлорида железа (III): а) с сероводо-родом, б) с сульфидом аммония. Напишите соответствующие уравнения реакций. 19. При взаимодействии 16 г раствора серной кислоты с раствором хлорида бария выдели-лось 5,7 г осадка. Выразите в процентах концентрацию раствора серной кислоты. 20. Сколько литров сероводорода при н.у. следует растворить в 600 мл воды, для получения 1,5 %-ного раствора.

КМ2	зачет	ОПК-2-З1	1. Химия, как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловеде-ния. Основные понятия химии: атом, молекула, ион, моль, атомная молекулярная масса, способы их определения. Основные законы химии: закон сохранения массы, как основа материаль-ного баланса технологического процесса, закон постоянства состава веществ, закон эквивален-тов, закон Авогадро. 2. Строение атома. Масса и энергия в материальном мире. Элементарные частицы и поля. Масса, заряд, спин и другие свойства элементарных веществ. Ядро и электронная оболочка. Квантовые числа. Волновая функция и электронная плотность в атоме. Атомные орбитали. Принцип Пауля. Емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. 3. Строение электронных оболочек атомов элементов. Понятие эффективного заряда ядра атома. Периодичность строения электронных оболочек. Потенциалы ионизации и сродство к электрону атома. Радиусы атомов ионов. Электроотрицательность атомов химических элементов. 4. Периодический Закон и Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома. 1. Химическая связь. Строение молекул. Причины образования химической связи. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее описания. Метод ВС и гибридизация орбиталей. 2. Валентное состояние атома. Ковалентная связь в многоатомных молекулах. Донорно-акцепторное взаимодействие. Направленность и насыщаемость химической ковалентной связи. 3. Межмолекулярные взаимодействия. Химическая связь и типы кристаллов. Ионная связь. Взаимодействие ионов кристаллической решетки. Энергия ионной кристаллической решетки, влияние размеров и зарядов ионов. Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное межмолекулярное взаимодействие. 4. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики химических ре-акций. Первое начало термодинамики. Превращение энергии и работы в химических процессах. Термохимия. Закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. 5. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при фазо-вых и химических превращениях. Самопроизвольное протекание реакций. Энергия Гиббса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса. 6. Основы химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы ее определя-ющие. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетическое уравнение реак-ции. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции. Энергия активации. Катализ и катали-заторы. 7. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле-Шателье. 8. Общие свойства растворов. Растворы как много

			компонентные системы. Растворитель и растворяемое вещество. Растворимость. Насыщенные и ненасыщенные, пересыщенные, разбавленные и концентрированные растворы. Взаимодействие растворенного вещества и растворителя.. 9. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Давление и состав пара над раствором. Кристаллизация и кипение раствора. Криоскопия и эбуллиоскопия. 10. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация растворенных веществ. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации слабого элек-тролита. Закон разбавления Освальда. 11. Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильного электроли-та. Активность и коэффициент активности. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. 12. Окислительно-восстановительные процессы, как реакции переноса электрона. Окисли-тели, восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Количественные харак-теристики окислительно-восстановительных процессов. 13. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод. Уравнение Эрнста. Электролиз растворов и расплавов. Электролитическое получение ме-таллов. Электрохимическая коррозия металлов.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Лабораторная работа №1 Свойства основных классов соединений.	ОПК-2-В1	1. Дайте характеристику оксидам, на какие классы подразделяются оксиды. 2. Свойства основных соединений. 3. Свойства кислот. Кислородосодержащие и безкислородные кислоты. Название солей. 4. Соли. Свойства, классификация, диссоциация. 1. Дайте характеристику оксидам, на какие классы подразделяются оксиды. 2. Свойства основных соединений. 3. Свойства кислот. Кислородосодержащие и безкислородные кислоты. Название солей. 4. Соли. Свойства, классификация, диссоциация.
Р2	Лабораторная работа № 2 Электролиз в растворах электролитов. Гальванические процессы. Коррозия.	ОПК-2-В1	1. Дать определение понятию электролиз. Правила выбора процессов на ка-тоде и аноде в электролизе растворов электролитов. 2. Дать определение понятию гальванический элемент. 3. Составить схемы гальванических элементов с заданными электродами. 4. Рассчитать ЭДС гальванического элемента. 5. Уравнение Нернста. 6. Закон Фарадея для расчета массы и объема продуктов электролиза
Р3	Лабораторная работа № 3 Свойства серы и ее соединений	ОПК-2-В1	. Чем объясняется, что сера, селен, теллур проявляют более выраженные неметаллические свойства, чем элементы подгруппы азота, но менее выра-женные по сравнению с галогенами? 2. Как изменяется восстановительная способность халькогеноводородов в ряду: H2O, H2S, H2Se, H2Te? Дайте мотивированный ответ. 3. Назовите соединения серы, в которых она является: а) только восстанови-телем, б) только окислителем, в) восстановителем и окислителем. 4. Как и почему изменяются кислотные свойства в ряду серная – селеновая – теллуровая кислота? Как в этом ряду изменяются окислительные

Р4	Лабораторная работа № 4 Свойства s-металлов.	ОПК-2-В1	1. Чем можно объяснить большую восстановительную способность щелочных металлов? Почему щелочноземельные металлы более слабые восстановите-ли, по сравнению со щелочными металлами? 2. Почему щелочные металлы не применяются для восстановления менее ак-тивных металлов из водных растворов их солей? 3. Как и почему изменяются основные свойства в ряду а) LiOH – CsOH; б) Be(OH)2 – Ba(OH)2? 4. Назовите основные способы получения щелочных и щелочноземельных металлов.
Р5	Контрольная работа № 1	ОПК-2-З1	Основные законы и понятия химии. Строение атома. Периодическая система элементов. Химическая связь. Энергетика химических процессов. Химическое сродство. Химическая кинетика и равновесие. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов. Ионно-молекулярные реакции обмена. Гидролиз. Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы и ЭДС. Электролиз. Коррозия металлов. Комплексные соединения.
Р6	Контрольная работа № 2	ОПК-2-З1	Выполняется по отдельному заданию и включает в себя проверку знаний по химии элементов и общей химии, включает 10 заданий. Свойства металлов и их соединений. 1. Опишите распространенность в природе элемента (по вариантам), назовите основные минералы, рассчитайте массовую долю элемента в этих минералах, сделайте выводы о содержании элемента в различных минеральных породах. 2. Напишите уравнения химических и электрохимических процессов, характеризующих способы получения заданных металлов (по вариантам): 3. Известно, что многие металлы образуют ряды соединений с разной степенью окисления. Для заданного металла (по вариантам) напишите электронную формулу атома, определите все возможные степени окисления, составьте формулы оксидов и гидроксидов в этих степенях окисления. Каков характер этих соединений? Как изменяются кислотно-основные свойства соединений одного и того же элемента с увеличением степени окисления? Проявляют ли эти соединения окислительно-восстановительные свойства? Ответ подтвердите уравнениями реакций. 4. Составьте уравнения химических реакций, благодаря которым можно осуществить цепочку превращений: 5. Решите задачу на смесь металлов (по вариантам). Свойства неметаллов и их соединений 6. Опишите распространенность в природе элемента (по вариантам), назовите основные минералы (или свободную форму), рассчитайте массовую долю элемента в этих минералах, сделайте выводы о содержании элемента в различных минеральных породах. Коротко охарактеризуйте значение данного элемента в природе и в технике. 7. Напишите уравнения химических или электрохимических процессов, охарактеризуйте условия их протекания, иллюстрирующих способы получения заданных веществ (по вариантам): 8. Известно, что многие неметаллы образуют ряды соединений с разной степенью окисления. Для заданного неметалла (по вариантам) напишите электронную формулу атома, определите все возможные степени окисления, составьте формулы оксидов и гидроксидов в этих степенях окисления. Каков характер этих соединений? Как изменяются кислотно-основные свойства соединений одного и того же элемента с увеличением степени окисления? Проявляют ли эти соединения окислительно-восстановительные свойства? Ответ подтвердите уравнениями реакций. 9. Составьте уравнения химических реакций, благодаря которым можно осуществить цепочку превращений: 10. Решите задачу (по вариантам).
Р7	Практическое занятие №1	ОПК-2-З1	Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения электронного баланса.

Р8	Практическое занятие №2	ОПК-2-31	Свойства растворов.
Р9	Практическое занятие №3	ОПК-2-31	Углерод. Общая характеристика элемента, нахождение в природе. Аллотропные модификации углерода. Способы получения, физические и химические свойства. Водородные соединения, кислородные соединения, кислородосодержащие кислоты и их соли. Применение углерода и его соединений.
Р10	Практическое занятие №4	ОПК-2-31	Алюминий. Общая характеристика, получение, физические и химические свойства. Оксид, гидроксид, соли алюминия. Применение алюминия и его соединений.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Кафедра математики и естествознания

Экзаменационный билет № 0

Дисциплина: Химия
Форма обучения: заочная
Форма проведения: устная

1. 1. Укажите положение азота в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Напишите электронную формулу атома азота, укажите валентность и характерные степени окисления. Приведите примеры веществ с данными степенями окисления. Нахождение в природе, способы получения, физические, химические свойства, применение.

2. Щелочные металлы. Нахождение в природе, получение, физические свойства, химические свойства, применение.

3. Какой объем 2М раствора серной кислоты потребуется для растворения 112 г железа, содержащего 2,4 % примесей, нерастворимых в кислотах.

Составил: _____ Е.В. Нефедова

Зав. кафедрой: _____ Д.А. Гюнтер

Дистанционно экзамен проводится в LMS Canvas. Экзаменационный тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - две. Зачитывается наилучший результат.
Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Canvas (УК-1; УК-4; ОПК-2; ОПК-4)
1.Атом элемента имеет конфигурацию 1s22s22p63s23p64s13p5.Укажите период, группу, подгруппу, максимальную степень окисления и формулу высшего гидроксида данного элемента.

4, 6, побочная, +4, H 2 RO 3
4, 6, побочная, +6, H 2 RO 4
3.6., побочная, +6, H 2 RO 4
4, 6, главная, +6, R(OH)6

2.Для элементов Cl - S - P - Si определите:

1. закономерность изменения атомного радиуса;

2. закономерность изменения неметаллических свойств.

увеличивается, уменьшаются
уменьшается, уменьшаются
уменьшается, увеличиваются
увеличивается, увеличиваются

3.Расставьте соответствие утверждений

частица P(3-)
частица P (+5)
частица Mn (+4)
атом любого металла

4.Из предложенных веществ выберите вещества с молекулярным строением: вода, карбонат натрия, углекислый газ, йод, железо, оксид кремния (4)

вода, углекислый газ, йод
вода, карбонат натрия, йод
вода, углекислый газ, оксид кремния (4)
вода, углекислый газ, йод, карбонат натрия

5.Согласно термохимическому уравнению реакции горения ацетилена

$2C_2H_2(г)+5O_2(г) = 4CO_2(г) + 2H_2O(г) + 2610$ кДж

6.количество теплоты, выделившееся при сгорании 224 л (н.у.) ацетилена, будет равно ____ кДж.

13050.0000

7.Согласно термохимическому уравнению реакции горения метана

$CH_4(г)+2O_2(г) = CO_2(г) + 2H_2O(г) + 802$ кДж

для получения 4010 кДж теплоты потребуется метан (н.у.) объемом ____ л. (н.у.)

112.0000

8.Выберите факторы, увеличивающие скорость реакции окисления аммиака в присутствии платины:

$4NH_3(г)+5O_2(г) = 4NO(г) + 6H_2O(г) + Q$

повышение общего давления
повышение температуры
наличие катализатора
повышение концентрации кислорода
повышение концентрации водяных паров
понижение температуры

9. Выберите факторы, увеличивающие скорость реакции окисления аммиака в присутствии платины:

$4NH_3(г)+5O_2(г) = 4NO(г) + 6H_2O(г) + Q$

повышение общего давления
повышение температуры
наличие катализатора
повышение концентрации кислорода
повышение концентрации водяных паров
понижение температуры

10. Выберите факторы, которые будут увеличивать выход продукта реакции

$Fe_2O_3(тв)+3H_2(г) = 2Fe(тв) + 3H_2O(г) - Q$

понизить температуру, понизить общее давление
повысить температуру, повысить давление водорода, понизить концентрацию водяного пара
повысить температуру, повысить давление водорода, повысить концентрацию водяного пара
понизить температуру, повысить давление водорода, понизить концентрацию водяного пара

11.Сколько граммов гидроксида натрия необходимо взять для приготовления 400 г 10%-го раствора?

40.0000

12.Смешали 400 г 10%-го и 100 г 70%-го растворов серной кислоты. Найдите концентрацию кислоты в полученном растворе.

22.0000

13.В 1 л воды растворили 300 л хлороводорода (н.у.). Найдите массовую долю кислоты в полученном растворе. Ответ в процентах округлите до целого.

33.0000

14.Из предложенных пар веществ, выберите ту пару веществ, которые одновременно могут сосуществовать в растворе.

KOH и $FeCl_3$

KOH и AgNO3
KOH и CuSO4
KOH и NaOH

15.Известно, что соли металлов в растворах изменяют кислотность среды. Какова pH раствора, содержащего соли хлорида алюминия и нитрата железа (3)?

pH<7
pH<14
pH>7
pH=7

17.Определите окислитель в данной реакции

2HI +2FeCl3 = I2+2FeCl2 + 2HCl ,

как меняется степень окисления окислителя? Выберите соответствующее уравнение электронного баланса.

I (-1) + e = I (0)
Fe (+3) +e = Fe (+2)
I (-1) - e = I (0)
Fe (+3) -e = Fe (+2)

18.Определите окислительно-восстановительные свойства веществ в предложенных группах

O2, H2SO4, KMnO4
H2O, HCl, Fe2O3, H2
KI, Na2S, Cu
K2Cr2O7, FeO, CH4, Al

19.Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в данном уравнении:

H2S +O2 = SO2 + H2O

Определите степени окисления элементов, окислитель и восстановитель, выберите правильные утверждения

коэффициент перед окислителем равен 3, кислород окисляется
коэффициент перед окислителем равен 3, сера окисляется
коэффициент перед окислителем равен 2, сера восстанавливается
коэффициент перед окислителем равен 3, сера восстанавливается

20.Определите вещества X1 и X2 в данной схеме превращений

Cl2 + H2 = X1

X1 + Fe(OH)2 = X2

HCl, FeCl2
HCl, Fe(OH)3
HCl, H2O
HCl, FeCl3

21.Определите вещества X1 и X2 в данной схеме превращений

Fe + X1 = FeSO4 + H2

FeSO4 + KOH = X2 + K2SO4

H2SO4 (разб), Fe(OH)2
H2SO4 (разб), Fe(OH)3
H2SO4 (конц), Fe(OH)3
H2SO4 (конц), Fe(OH)2

22.Определите как изменяются свойства безкислородных кислот галогенов в следующем ряду: HF --- HCl --- HBr --- HI

сила кислот растет, так как уменьшается атомный радиус галогена
сила кислот уменьшается, так как увеличивается атомный радиус галогена
сила кислот растет, так как увеличивается атомный радиус галогена
сила кислот не изменяется, независимо от атомного радиуса

23.Первой стадией получения серной кислоты является обжиг пирита, процесс выражается уравнением:

4FeS2 + 11O2 = 2Fe2O3 + 8SO2

Что является восстановителем в данной реакции?

железо
железо и сера
железо и кислород
сера

24.Второй стадией процесса получения серной кислоты является каталитическое окисление оксида серы (4): $2SO_3 + O_2 = 2SO_3 + Q$

Выберите условия смещения химического равновесия вправо.
понизить температуру, повысить давление, удалять из системы продукт реакции
понизить температуру, понизить давление, удалять из системы продукт реакции
понизить температуру, повысить давление, не удалять из системы продукт реакции
повысить температуру, повысить давление, удалять из системы продукт реакции

25.Серная концентрированная кислота является сильным окислителем. Определите как меняется степень окисления серы в следующих уравнениях реакции и выберите соответствующие уравнения электронного баланса

$H_2SO_4(конц) + Cu = SO_2 + CuO + H_2O$
$H_2SO_4(конц) + Fe = SO + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$
$H_2SO_4(конц) + Zn = S + ZnSO_4 + H_2O$
$H_2SO_4(конц) + Mg = H_2S + MgSO_4 + H_2O$

26.Рассчитайте массовую долю железа в оксиде железа (3). Ответ дайте в процентах, округленных до целого

560.0000

27.Рассчитайте, сколько кг железа можно получить из 1 т оксида железа (3), если выход продукта составляет 80%. Ответ в кг, округленных до целого.

560.0000

28.Подберите возможное катодное покрытие для железного изделия

олово
цинк
хром
медь

29.Определите возможный продукт реакции коррозии оцинкованного железа при нарушении покрытия в кислой среде

оксид цинка
карбонат цинка
гидроксид цинка

30.Определите соответствие между химическими процессами и веществами, получаемыми с их помощью

электролиз растворов солей
электролиз расплавов солей
метод двойного контактирования
пирометаллургия

в результате работы металлургических предприятий в воздух попадает большое количество газообразных выбросов. Среди них кислотные оксиды. Выберите верный перечень.

оксид кремния, оксиды железа, диоксид серы
углекислый газ, серный ангидрид, оксид кремния
углекислый газ, диоксид кремния, окись железа
углекислый газ, сернистый газ, бурый газ

Известно, что одним из методов очистки сточных вод от ионов тяжелый металлов является коагуляция. Коагулянт связывает ионы Fe^{2+}, Cr^{3+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, Mn^{2+} и другие и осаждает в виде осадка. Какое вещество из предложенных можно использовать в качестве коагулянта?

$NaHCO_3$
$Ca(OH)_2$
$CuSO_4$
HNO_3

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме
Оценка «Отлично» ставится, если
- на теоретические вопросы даны развернутые ответы, при необходимости изложен математический аппарат (формулы, графики и т.д.) приведены соответствующие схемы, таблицы, рисунки и т.д., правильно решена задача
- обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса
Оценка «Хорошо» ставится, если
- на теоретические вопросы даны полные ответы, но имела место неточность в определении каких-либо понятий, явлений и т.д. Задача решена.
- обучающийся ориентируется в материале хорошо, но допускает ошибки при формулировке, описании отдельных категорий
Оценка «Удовлетворительно» ставится, если
- на теоретические вопросы даны общие неполные ответы
- обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать
Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если
- не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один)
- обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas
$90 \leq$ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично
$75 \leq$ Процент верных ответов < 90 - хорошо
$60 \leq$ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

Критерии оценки контрольных работ:
контрольная работа зачтена, если верно выполнены все задания

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:
«зачтено» Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы
«не зачтено» Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Коржуков Н.Г.	Общая и неорганическая химия: Учеб. пособие		М.: МИСиС; ИНФРА-М, 2004,
Л1.2	Глинка Н.Л.	Общая химия: Учеб.пособие		М.: Интеграл-Пресс, 2006,
Л1.3	В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин	Химическая кинетика: учебное пособие		Лань, 2014,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Шиманович И.А.	Химия: Методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов		М.: Высш. шк., 2003,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.2	А.И.Бережной, В.И.Елфимов, Л.Д.Томина	Химия: Программа, методические указания, решения задач и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических специальностей вузов		М.: Высш.шк., 2004,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Яньшина Т.Н.	Неорганическая химия: Лаб. практикум		Новотроицк, 2006, http://elibrary.misis.ru
Л3.2	Е.В.Нефёдова	Физическая химия.Ч.1. Химическая термодинамика: Лабораторный практикум		Новотроицк, 2012, http://elibrary.misis.ru; www.nf.misis.ru
Л3.3	Сост. О.Л.Лобачева и др.	Химия. Основные законы: Метод. указания к лабораторным работам		НМСУ "Горный", 2012,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	КиберЛенинка	www.cyberleninka.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition
П.2	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 40 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран на штативе, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

140	Учебная лаборатория химии	Комплект оборудования для лаборатории общей и неорганической химии НФ НИТУ МИСиС 04.2.3.0163, 1 шт. (Стол-мойка двойная СМСП 1200, 2 шт., стол лабораторный с ящиками СЛЯ 1200, 6 шт., табурет лабораторный 20 шт., стеллаж для халатов, 1 шт., штатив лабораторный металлический для бюретов ПЭ, 5 шт., штатив лабораторный для закрепления химической посуды и оборудования, 10 шт., весы электронные ВУЛ-200, 1 шт., весы аналитические АВ-210-01, 1 шт., плитка нагревательная электрическая ПЭЛ, 4шт., дистиллятор лабораторный, 1 шт., pH-метр стационарный ЭКСПЕРТ-001-3, 4 шт., доска меловая, 1 шт., термометр электронный портативный ИТ-15 17К, 15 шт., магнитная мешалка ПЭ-6100, 15 шт., сосуд калориметрический для проведения лабораторных работ по термохимии, 15 шт., щипцы тигельные, 15 шт., набор моделей кристаллических структур для демонстраций, 1 шт., таймер электронный цифровой портативный RSTO4167, 1 шт., коллекция минералов и образцов металлов для демонстраций, 15 шт., термометр ТБ-37, 1 шт, барометр ББ-05М настенный, 1 шт., таблица Менделеева настенная, 1 шт., таблица растворимости настенная, 1 шт., набор ареометров в контейнере для хранения АОН-1, 1 шт., рефрактометр цифровой ПЭ-5200, 2шт.), аквадистиллятор ДЭ-25СПб, 1 шт., магнитная мешалка 04.2.3.0006, 1 шт., микроманометр ММН-240, 1 шт., печь камерная нагревательная "ПМ-1000", 1 шт., мойка лабораторная ЛК-1200, 2 шт., газоанализатор процессов горения портативный Testo-300M, 1 шт., фотоколориметр КФК-3КМ, 1 шт., вискозиметр ВПЖ-4 1.12, 2 шт., вискозиметр ВПЖ-1 0.34, 1 шт.
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
141	Учебная лаборатория "Химия"	Комплекс учебного оборудования для проведения экологического практикума (Тест комплекты:Мини-экспресс-лаборатория «Пчелка-У/м, pH-1шт, РК-БПК-1шт, ОЖ-1,Карбонаты-1 шт, Сульфаты-1шт,Хлориды-1 шт, Нитраты-1 шт, Кальций, Железо-1шт,Цветность-1шт, Мутность /прозрачность) комплект для лабораторных работ для учащегося, pH-метр Checker 1, кондуктометр HANNADIST 1, кондуктометр Dist, pH - метр АНИОН-4100, pH-метр Checker 1(HI 98103) карманный, сахариметр СУ-5, поляриметр портативный П-161, рефрактометр ИРФ-464, электроплита (1 конфор.), тензиометр К-6 KRUSS, учебно-лабораторный комплект"Химия", шейкер орбитальный OS-10 универсальный, весы аналитические электронные HTR-120CE, источник постоянного тока Б5-45, компьютер, столы лабораторные с технологической приставкой, табуреты лабораторные.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS . Он позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке … Логин и пароль совпадает с логином и паролем от

личного кабинета НИТУ МИСиС;
2)в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
3)в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
4)в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС;
5)в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.
Работа, подгружаемая для проверки, должна:
- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.
Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;
6)в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
7)в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
8)в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
9)в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
10)проявлять регулярную активность на курсе.
Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:
- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы).
При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой. Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.
При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратится к материалу и заново его просмотреть.