

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Химия

Закреплена за подразделением

Кафедра общей и неорганической химии

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

Формы контроля в семестрах:
экзамен 2, 1

в том числе:

аудиторные занятия 204

самостоятельная работа 51

часов на контроль 69

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	34	34	85	85
Лабораторные	34	34	34	34	68	68
Практические	34	34	17	17	51	51
Итого ауд.	119	119	85	85	204	204
Контактная работа	119	119	85	85	204	204
Сам. работа	34	34	17	17	51	51
Часы на контроль	27	27	42	42	69	69
Итого	180	180	144	144	324	324

Программу составил(и):

кхн, Доцент, Лобанова Вера Геннадьевна

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 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра общей и неорганической химии

Протокол от 29.06.2023 г., №10

Руководитель подразделения Пестряк Ирина Васильевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями дисциплины являются
1.2	- Формирование химического мышления как составляющей естественно-научного образования.
1.3	- Обеспечение фундаментальной химической подготовки для последующего обучения металлургическим дисциплинам.
1.4	Дисциплина «Химия» относится к разделу естественно-научных дисциплин, является дисциплиной базовой части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 22.03.02 "Металлургия".
1.5	Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентом при изучении химии в курсе средней школы. Для освоения дисциплины студент должен владеть химической терминологией; понимать смысл химических формул и символов, индексов и коэффициентов в химических уравнениях реакций; иметь представления об основных классах неорганических соединений; понимать различие между химическими и физическими явлениями; иметь представление об атомно-молекулярном учении; иметь навыки решения простейших расчетных задач.

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	Материаловедение	
2.2.2	Механика	
2.2.3	Физическая химия	
2.2.4	Теплофизика	
2.2.5	Учебная практика	
2.2.6	Учебная практика	
2.2.7	Учебная практика	
2.2.8	Учебная практика	
2.2.9	Учебная практика	
2.2.10	Учебная практика	
2.2.11	Учебная практика	
2.2.12	Электротехника и электроника	
2.2.13	Коррозия и защита металлов	
2.2.14	Литейное производство	
2.2.15	Металлургия цветных металлов	
2.2.16	Металлургия черных металлов	
2.2.17	Обработка металлов давлением	
2.2.18	Порошковая металлургия	
2.2.19	Научно-исследовательская работа	
2.2.20	Научно-исследовательская работа	
2.2.21	Научно-исследовательская работа	
2.2.22	Научно-исследовательская работа	
2.2.23	Научно-исследовательская работа	
2.2.24	Научно-исследовательская работа	
2.2.25	Научно-исследовательская работа	
2.2.26	Теплотехника	
2.2.27	Цифровизация производства	
2.2.28	Технологии Big Data	
2.2.29	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.2.30	Научно-исследовательская работа	
2.2.31	Научно-исследовательская работа	
2.2.32	Научно-исследовательская работа	
2.2.33	Научно-исследовательская работа	
2.2.34	Научно-исследовательская работа	
2.2.35	Научно-исследовательская работа	
2.2.36	Научно-исследовательская работа	

2.2.37	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.38	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.39	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.40	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.41	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.42	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.43	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

ОПК-1-311 существование зависимости химических свойств металла от его положения в Периодической системе;

ОПК-1-312 общие закономерности протекания химических реакций с участием соединений металлов и неметаллов;

ОПК-1-310 основные свойства металлов и их соединений;

ОПК-1-38 понятие электродного потенциала окислительно-восстановительных систем и ЭДС реакции

ОПК-1-39 основные свойства неметаллов и их соединений;

ОПК-1-316 основные положения координационной теории;

ОПК-1-317 особенности свойств комплексных соединений и их номенклатуру;

ОПК-1-315 способы составления уравнений ОВР

ОПК-1-313 способы выражения концентрации растворов

ОПК-1-314 правила техники безопасности при работе в химической лаборатории

ОПК-1-32 основные стехиометрические законы;

ОПК-1-33 основные законы термодинамики и химической кинетики;

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

УК-1-31 Возможности современных образовательных и информационных технологий при получении новых знаний; возможности современных образовательных и информационных технологий при изучении основных законов химии; электронные образовательные ресурсы для изучения химии.

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

ОПК-1-31 свойства основных классов неорганических соединений;

ОПК-1-36 основные положения теории химической связи;

ОПК-1-37 сущность окислительно-восстановительных реакций;

ОПК-1-34 свойства растворов неэлектролитов и электролитов;

ОПК-1-35 современные представления о строении атома;

Уметь:

ОПК-1-У8 обосновывать выбор реагентов для проведения химико-технологических реакций.

ОПК-1-У6 оценивать свойства p- и d-элементов на основе современных представлений о строении атомов;

ОПК-1-У7 определять направление протекания окислительно-восстановительных реакций на основе расчета ЭДС;

ОПК-1-У9 определять концентрации растворов методом титрования
ОПК-1-У12 уметь составлять уравнения ионно-молекулярных и окислительно-восстановительных реакций с участием комплексных соединений;
ОПК-1-У11 проводить кинетические расчеты.
ОПК-1-У10 проводить термодинамические расчеты;
ОПК-1-У2 проводить измерения термодинамических и кинетических параметров;
ОПК-1-У1 работать с химическими реактивами и лабораторным химическим оборудованием;
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 Самостоятельно собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую информацию; работать с разными источниками информации с использованием современных образовательных и информационных технологий; осуществлять планирование своей самостоятельной работы по решению конкретной учебной задачи; осуществлять подготовку и проведение лабораторного эксперимента, интерпретировать полученные результаты.
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Уметь:
ОПК-1-У5 прогнозировать поведение металлов и различных неорганических соединений в окислительно-восстановительных реакциях;
ОПК-1-У4 составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций различными методами;
ОПК-1-У3 составлять уравнения обменных реакций;
Владеть:
ОПК-1-В4 навыками выполнения экспериментов с целью изучения свойств p- и d-элементов;
ОПК-1-В5 навыками логического и системного мышления при изучении свойств металлов и их соединений.
ОПК-1-В6 навыками расчетов водородного показателя в растворах
ОПК-1-В3 навыками приготовления и расчета концентраций технологических растворов;
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 Навыками самостоятельной работы с литературой с использованием современных образовательных и информационных технологий; базовыми методами поиска и выбора необходимой информации; навыками планирования самостоятельной работы, применения электронных образовательных ресурсов для изучения химии.
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Владеть:
ОПК-1-В1 навыками выполнения основных стехиометрических расчетов,
ОПК-1-В2 навыками составления электронных формул элементов периодической системы;

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	Кассы неорганических соединений /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную Периодической таблицей элементов.		
1.2	Основные законы и понятия химии /Лек/	1	3	ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную Периодической таблицей элементов		
1.3	Вводное занятие. Техника безопасности при проведении лабораторных работ. Входной контроль. /Лаб/	1	2	ОПК-1-314	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.6 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов.	КМ1	Р1
1.4	Кассы неорганических соединений /Лаб/	1	6	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.5 Л3.6 Э1 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов.	КМ2	Р2

1.5	Определение молярной массы металла /Лаб/	1	6	УК-1-У1 ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов.	КМ3,КМ24	Р3
1.6	Основные классы неорганических соединений /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э3 Э4 Э5			Р14
1.7	Стехиометрические расчеты /Пр/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.6 Э1 Э3 Э5			Р15
1.8	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическим занятиям, выполнению и защите лабораторных работ. /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э1 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 2. Термохимия. Скорость химических реакций и равновесие.							
2.1	Энергетика химических процессов. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса. Основы термохимических расчетов. /Лек/	1	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э5			
2.2	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Обратимые химические процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье, его значение для оптимизации химико-металлургических процессов. /Лек/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У11	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э5			

2.3	Определение энтальпии реакции нейтрализации и процесса растворения соли в воде. /Лаб/	1	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э5 Э6		КМ4	Р4
2.4	Термохимические расчеты. /Пр/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э3 Э5			Р16
2.5	Скорость химической реакции и равновесие (лабораторно-практическое занятие) /Лаб/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э5 Э6		КМ10	Р5
2.6	Кинетические расчеты. /Пр/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э3			Р22
2.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическим занятиям, выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	1	8	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э5 Э6			
	Раздел 3. Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация.							
3.1	Дисперсные системы. Классификация. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя и растворенного вещества, температуры и давления. Закон распределения. Экстракция. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. /Лек/	1	4	ОПК-1-34 ОПК-1-313	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э5			
3.2	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от температуры и концентрации, способы определения. Слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. /Лек/	1	2	ОПК-1-34 ОПК-1-313	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.3	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Формы гидролиза: простой, ступенчатый, полный. /Лек/	1	2	ОПК-1-34 ОПК-1-313 ОПК-1-У3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. /Пр/	1	4	ОПК-1-34 ОПК-1-313 ОПК-1-В3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э5			
3.5	Электролитическая диссоциация. Свойства растворов электролитов. рН. Гидролиз солей. /Пр/	1	4	ОПК-1-34 ОПК-1-313 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1 ОПК-1-В6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э5			
3.6	Приготовление растворов различной концентрации. Определение степени и константы диссоциации электролита. /Лаб/	1	8	ОПК-1-34 ОПК-1-313 ОПК-1-У1 ОПК-1-У9 ОПК-1-В3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э5		КМ6,К М25	Р6
3.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическим занятиям, выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе. Работа в электронной образовательной среде (выполнение тестов). /Ср/	1	8	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э5			
	Раздел 4. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение молекул.							

4.1	<p>Корпускулярно-волновые свойства материальных частиц. Квантово-механическая природа атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные уровни и подуровни. Многоэлектронные атомы. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронное строение атомов элементов в связи с их положением в периодической системе: s-, p-, d-, f-элементы. Структура периодической системы (периоды, группы, подгруппы). Причина периодичности свойств элементов. Основные атомные характеристики элементов (атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность) и особенности их изменения в периодической системе. /Лек/</p>	1	4	ОПК-1-35	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э4 Э5			
4.2	<p>Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизм образования ковалентной связи. Основные характеристики ковалентной химической связи. Структура молекул как следствие природы электронного строения атомов. Гибридизация. Кратные связи. Условия образования ионной связи. Энергия ионной кристаллической решетки. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Природа межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. /Лек/</p>	1	4	ОПК-1-36	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э4 Э5			
4.3	Строение атома и химическая связь. /Пр/	1	4	ОПК-1-35 ОПК-1-36 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э5			

4.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическому занятию. Работа в электронной образовательной среде (выполнение тестов). /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э5			
	Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции. Химия s- и p-элементов.							
5.1	Степень окисления. Природа окислительно-восстановительных процессов. Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние концентрации, температуры и среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. /Лек/	1	2	ОПК-1-37 ОПК-1-315	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
5.2	Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и других окислительно-восстановительных систем. Направление окислительно-восстановительных реакций. Зависимость электродного потенциала от концентрации и температуры. Уравнение Нернста. /Лек/	1	4	ОПК-1-38	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э4 Э5			
5.3	Общая характеристика элементов главных подгрупп. Нахождение в природе, получение, применение, химические свойства элементов IIIA - VIIA подгрупп и их соединений. /Лек/	1	12	УК-1-31 ОПК-1-39 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5			
5.4	Общие свойства металлов. Химические свойства s- и p-металлов. /Лек/	1	6	ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э4 Э5			
5.5	Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления уравнений ОВР. Направление окислительно-восстановительных реакций. /Пр/	1	4	ОПК-1-37 ОПК-1-38 ОПК-1-315 ОПК-1-У4 ОПК-1-У5 ОПК-1-У7	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э4 Э5			P20

5.6	Химические свойства s- и p-элементов. /Пр/	1	6	ОПК-1-39 ОПК-1-312 ОПК-1-У4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э4 Э5		КМ8	Р21
5.7	Изучение окислительно-восстановительных реакций. /Лаб/	1	6	УК-1-У1 ОПК -1-У1 ОПК-1- У8 ОПК-1-В4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.6 Э5 Э6		КМ7	Р7
5.8	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическим занятиям, выполнению и защите лабораторных работ. Работа в электронной образовательной среде (выполнение тестов) /Ср/	1	8	УК-1-31 УК-1- В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э5 Э6			
	Раздел 6. Окислительно-восстановительные свойства металлов. Комплексные соединения.							
6.1	Вводное занятие. Общие свойства металлов. Свойства s- и p-металлов. /Лаб/	2	4	ОПК-1-311 ОПК-1-У6 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э5 Э6		КМ14	Р8
6.2	Основные положения координационной теории. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, комплексная частица. Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости (образования). Двойные соли. Важнейшие типы комплексных соединений (аква-, ацидо-, аммино-, гидроксокомплексы, хелаты). Природа химической связи в комплексных соединениях. Влияние типа гибридизации орбиталей комплексообразователя на структуру и свойства комплексных частиц. /Лек/	2	6	ОПК-1-316 ОПК-1-317	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
6.3	Комплексные соединения. /Пр/	2	2	ОПК-1-317 ОПК-1-У12	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.7 Э1 Э3 Э5		КМ21	Р23

6.4	Изучение комплексных соединений металлов. /Лаб/	2	6	ОПК-1-317 ОПК-1-У12	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.7 Э1 Э5 Э6		КМ15,К М26	Р9
6.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	2	5	УК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э5			
Раздел 7. Химия d- и f-элементов.								
7.1	Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика элементов 12 группы. Получение, применение и свойства. Оксиды и гидроксиды. Комплексные соединения. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-311 ОПК-1-312 ОПК-1-У6	Л1.2Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э5			
7.2	Медь, серебро, золото. Общая характеристика элементов 11 группы. Оксиды, гидроксиды, соли. Комплексные соединения. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-311 ОПК-1-312 ОПК-1-У6	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5			
7.3	Общая характеристика элементов 8-10 групп. Железо, кобальт, никель. Получение, применение и свойства. Оксиды, гидроксиды и соли железа, кобальта, никеля. Важнейшие комплексные соединения железа, кобальта, никеля (цианидные комплексы, амминокомплексы, карбонилы, внутрикомплексные соединения), их применение в металлургической практике. Общая характеристика платиновых металлов. Важнейшие соединения платиновых металлов. /Лек/	2	6	УК-1-31 ОПК-1-311 ОПК-1-312 ОПК-1-У6	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5			
7.4	Марганец, технеций, рений. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Оксиды и гидроксиды марганца. Окислительно-восстановительные свойства важнейших соединений марганца. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-311 ОПК-1-312 ОПК-1-У6	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5			

7.5	Хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика элементов 6 группы. Получение, применение и свойства. Оксиды и гидроксиды. Хроматы и дихроматы. Изо- и гетерополисоединения. Окислительно-восстановительные свойства важнейших соединений хрома. /Лек/	2	4	УК-1-31 ОПК-1-311 ОПК-1-312 ОПК-1-У6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5			
7.6	Ванадий, ниобий, тантал. Общая характеристика элементов 5 группы. Получение, применение и свойства. Оксид ванадия(V) и ванадаты. Соединения ванадия в низших степенях окисления. Титан, цирконий, гафний. Общая характеристика элементов 4 группы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Диоксид титана. Важнейшие соединения титана. /Лек/	2	6	УК-1-31 ОПК-1-311 ОПК-1-312 ОПК-1-У6	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5			
7.7	Общая характеристика элементов 3 группы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Важнейшие соединения скандия, иттрия и лантана. Лантаноиды и актиноиды. Общая характеристика. Получение, применение и свойства. Оксиды, гидроксиды и соли лантаноидов. Окислительные свойства церия(IV). Актиниоды. Общая характеристика. Получение, применение и свойства. Оксиды, гидроксиды и соли актиноидов. Соли урана. /Лек/	2	6	УК-1-У1 ОПК-1-311 ОПК-1-312 ОПК-1-У6	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5			
7.8	Изучение свойств металлов подгруппы цинка. /Лаб/	2	4	УК-1-У1 ОПК-1-312 ОПК-1-У1 ОПК-1-У5 ОПК-1-У8 ОПК-1-В4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э5 Э6		КМ16	Р10
7.9	Изучение свойств металлов семейства железа. /Лаб/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-312 ОПК-1-У1 ОПК-1-У5 ОПК-1-У8 ОПК-1-В4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э5 Э6		КМ17	Р11

7.10	Изучение свойств металлов подгруппы марганца. /Лаб/	2	8	ОПК-1-312 ОПК-1-У1 ОПК-1-У5 ОПК-1-У8 ОПК-1-В4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э5 Э6		КМ18,К М43,К М27	Р12
7.11	Изучение свойств металлов подгруппы хрома. /Лаб/	2	6	УК-1-31 ОПК-1-312 ОПК-1-У1 ОПК-1-У5 ОПК-1-У8 ОПК-1-В4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э5 Э6		КМ19	Р13
7.12	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе. Работа в электронной образовательной среде (выполнение тестов). Подготовка к экзамену /Ср/	2	12	УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-1-В5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э5 Э6			
7.13	Металлы 12 группы: цинк, кадмий, ртуть. /Пр/	2	2	ОПК-1-38 ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ16	Р24
7.14	Металлы 11 группы: медь, серебро, золото. /Пр/	2	2	ОПК-1-38 ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3		КМ20,К М41	Р25
7.15	Металлы 8-10 групп. /Пр/	2	3	ОПК-1-38 ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3		КМ42	Р26
7.16	Металлы 7 группы: марганец, технеций, рений. /Пр/	2	2	ОПК-1-38 ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3		КМ43	Р27
7.17	Металлы 6 группы: хром, молибден, вольфрам. /Пр/	2	2	ОПК-1-38 ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3		КМ44	Р28
7.18	Металлы 5 группы: ванадий, ниобий, тантал. /Пр/	2	2	ОПК-1-38 ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3		КМ22,К М45	Р29

7.19	Металлы 3 и 4 групп. /Пр/	2	2	ОПК-1-38 ОПК-1-310 ОПК-1-311 ОПК-1-312	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3		КМ45	Р30
------	---------------------------	---	---	---	--	--	------	-----

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	Входной тест-контроль	ОПК-1-31;ОПК-1-У3	Программа по химии средней школы
КМ2	Тест-контроль по теме "Классы неорганических соединений"	ОПК-1-31;ОПК-1-У3	Классификация неорганических соединений. Химические свойства основных классов неорганических соединений. Составление уравнений химических реакций с участием основных классов неорганических соединений.
КМ3	Тест-контроль по теме "Основные стехиометрические законы"	ОПК-1-32;ОПК-1-У3;ОПК-1-В1	Основные понятия химии: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, количество вещества. Расчеты количества вещества, число Авогадро. Расчеты по уравнениям реакций. Основные стехиометрические законы.
КМ4	Тест-контроль по теме "Термохимические расчеты"	ОПК-1-33;ОПК-1-У10	Тепловой эффект химической реакции. Стандартная энтальпия реакции. Экзотермические и эндотермические процессы. Стандартная энтальпия образования вещества. Закон Гесса и следствия из него.
КМ5	Тест-контроль по теме "Общие свойства растворов"	ОПК-1-34;ОПК-1-313;ОПК-1-В3	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, нормальность, моляльность, мольная доля вещества. Расчеты по приготовлению растворов Расчеты по уравнениям реакций. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля.
КМ6	Тест-контроль по теме "Электролитическая диссоциация"	ОПК-1-34;ОПК-1-313;ОПК-1-У3;ОПК-1-В6	Расчеты концентрации ионов, концентрации электролитов. Степень и константа диссоциации электролитов. Следствие из закона Рауля для растворов электролитов. Водородный показатель Расчеты рН. Гидролиз солей.
КМ7	Тест-контроль по теме "Окислительно - восстановительные реакции"	ОПК-1-38;ОПК-1-315;ОПК-1-У4;ОПК-1-У7	Сущность окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители, вещества с двойной окислительно-восстановительной природой. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса, метод электронно-ионных полуреакций. Расчет ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций при стандартных условиях. Вычисление ЭДС гальванического элемента при стандартных условиях.
КМ8	Тест-контроль по теме "Неметаллы"	ОПК-1-39;ОПК-1-У5	Положение неметаллов в Периодической системе. Основные химические свойства неметаллов и их соединений. Поведение неметаллов в окислительно-восстановительных реакциях

КМ9	Тест-контроль по теме "Строение атома и химическая связь"	ОПК-1-35;ОПК-1-В2;ОПК-1-36	Периодический закон и Периодическая система элементов. Электронное строение атомов Периодической системы. Составление электронных формул атомов. Атомные характеристики: атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение в группе и в периоде. Основные положения теории химической связи. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая.
КМ10	Тест "Химическая кинетика и равновесие" (ЭОС)	ОПК-1-33;ОПК-1-У11	Основные понятия химической кинетики: скорость химической реакции, константа скорости. Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Обратимые химические реакции. Принцип Ле Шателье.
КМ11	Тест "Растворы" (ЭОС)	ОПК-1-34;ОПК-1-313;ОПК-1-В4;ОПК-1-В6	Расчеты концентрации растворов. Расчеты концентраций ионов в растворах электролитов. Расчеты водородного показателя в растворах электролитов. Составление уравнений диссоциации электролитов, уравнений гидролиза солей. Произведение растворимости солей.
КМ12	Тест "Химическая связь" (ЭОС)	ОПК-1-36	Основные положения теории химической связи. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая" Основные характеристики химической связи. Механизмы образования ковалентной химической связи: обменный и донорно-акцепторный. Типы гибридизации.
КМ13	Тест "Направление окислительно-восстановительных реакций" (ЭОС)	ОПК-1-38;ОПК-1-У4;ОПК-1-У7	Расчеты ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций.
КМ14	Тест-контроль по теме "Свойства s- и p-металлов"	ОПК-1-310;ОПК-1-312;ОПК-1-В5	Общая характеристика s- и p-металлов. Химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов. Химические свойства бериллия, магния, алюминия, олова и свинца, висмута.
КМ15	Тест-контроль по теме "Комплексные соединения"	ОПК-1-317;ОПК-1-У12	Комплексные соединения металлов. Номенклатура комплексных соединений. Составление координационных формул комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости комплексной частицы. Химические свойства комплексных соединений. Составление уравнений реакций с участием комплексных соединений.
КМ16	Тест-контроль по теме "Цинк, кадмий, ртуть"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У5	Свойства металлов подгруппы цинка. Свойства соединений металлов подгруппы цинка: оксидов, гидроксидов, комплексных соединений.
КМ17	Тест-контроль "Железо, кобальт, никель"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У6;ОПК-1-В2	Свойства металлов семейства железа. Свойства соединений металлов семейства железа: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов семейства железа.
КМ18	Тест-контроль "Марганец, технеций, рений"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У6;ОПК-1-В2	Свойства металлов подгруппы марганца. Свойства соединений металлов подгруппы марганца: оксидов, гидроксидов, солей. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.
КМ19	Тест-контроль по теме "Хром, молибден, вольфрам"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У6;ОПК-1-В2	Свойства металлов подгруппы хрома. Свойства соединений металлов подгруппы хрома: оксидов, гидроксидов, солей. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, молибдена, вольфрама в различных степенях окисления. Комплексные соединения металлов подгруппы хрома.
КМ20	Тест "Медь серебро, золото" (ЗОС)	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У6	Свойства металлов подгруппы меди. Химические свойства соединений металлов подгруппы меди. Комплексные соединения металлов подгруппы меди.
КМ21	Тест "Комплексные соединения" (ЭОС)	ОПК-1-317;ОПК-1-У12	Номенклатура комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Геометрия комплексных соединений. Образование и разрушение комплексных соединений

КМ22	Тест "Ванадий, титан" (ЭОС)	ОПК-1-У6;ОПК-1-В5	Свойства металлов подгрупп ванадия и титана. Свойства соединений металлов подгрупп ванадия и титана. Комплексные соединения ванадия и титана.
КМ23	Тест "Общий" (ЭОС)	ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-310;УК-1-В1	Общая характеристика металлов побочных подгрупп. Свойства соединений металлов побочных подгрупп. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства соединений металлов побочных подгрупп в различных степенях окисления.
КМ24	Контрольная работа №1 (ВКР-1) Тема "Классы неорганических соединений. Стехиометрические расчеты."	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-В1	Составление формул различных классов неорганических соединений: оксидов, оснований, кислот, солей. Основные способы получения оксидов, оснований, кислот, солей. Химические свойства различных классов неорганических соединений. Стехиометрические расчеты. Газовые законы. Закон Авогадро. Составление уравнений обменных реакций. Расчет по уравнениям реакций.
КМ25	Контрольная работа №2 (ВКР-2) Тема: "Кинетика. Свойства растворов электролитов"	ОПК-1-33;ОПК-1-34;ОПК-1-313;ОПК-1-У3;ОПК-1-У11;ОПК-1-В1;ОПК-1-В6	Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа). Химическое равновесие, константа равновесия, смещение равновесия (принцип Ле-Шателье). Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. рН раствора. Расчет по уравнениям диссоциации. Составление уравнений гидролиза солей.
КМ26	Контрольная работа №3 (ВКР-3) Тема "Свойства s- и p-металлов. Направление ОВР. Комплексные соединения."	ОПК-1-У7;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-317;ОПК-1-316	Свойства щелочных и щелочноземельных металлов и их соединений. Свойства алюминия, олова, свинца, висмута и их соединений. Определение направления ОВР. Расчет ЭДС реакции. ЭДС гальванического элемента. Составление координационных формул комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости комплексной частицы. Свойства комплексных соединений. Уравнения реакций с участием комплексных соединений.
КМ27	Контрольная работа №4 (ВКР-4) Тема "Химические свойства металлов"	ОПК-1-У6;ОПК-1-У5;ОПК-1-В5	Свойства d- металлов и их соединений: свойства металлов подгруппы цинка; Свойства металлов подгруппы меди; свойства металлов подгруппы железа; свойства металлов подгруппы марганца; свойства металлов подгруппы хрома; свойства титана, ванадия, ниобия, циркония и их аналогов. Составление электронных формул атомов металлов в различных степенях окисления. Комплексные соединения (КС) d- металлов, тип гибридизации атомных орбиталей комплексообразователя и геометрическая структура комплекса. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах, выражение для константы нестойкости
КМ28	Домашнее задание № 1. Тема: "Классы неорганических соединений."	ОПК-1-31	Основные классы неорганических соединений. Составление формул оксидов, гидроксидов, кислот, солей Химические свойства основных классов неорганических соединений Составление уравнений обменных реакций.
КМ29	Домашнее задание № 2 "Стехиометрические расчеты"	ОПК-1-32;ОПК-1-В1	Основные стехиометрические законы и их применение. Расчеты количества вещества по массе вещества, объему газа, числу частиц. Расчеты по уравнениям реакций.
КМ30	Домашнее задание № 3. "Термохимические расчеты"	ОПК-1-33;ОПК-1-У10	Составление термохимических уравнений реакций Закон Гесса и следствия из него. Расчет стандартной энтальпии образования сложного вещества. Расчет энтальпии реакции.

КМ31	Домашнее задание №4. "Химическая кинетика и равновесие"	ОПК-1-33;ОПК-1-У11	Расчет скорости химической реакции по закону действующих масс. Расчет константы равновесия и равновесных концентраций продуктов реакции. Правило Вант-Гоффа. Расчет скорости реакции при заданной температуре. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия.
КМ32	Домашнее задание №5 "Общие свойства растворов"	ОПК-1-34;ОПК-1-В1;ОПК-1-В3;ОПК-1-313	Проведение расчетов, необходимых для приготовления растворов определенной концентрации Расчет концентраций растворов химических веществ. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля. Расчеты по уравнениям реакций с использованием концентраций растворов
КМ33	Домашнее задание №6. "Свойства растворов электролитов"	ОПК-1-34;ОПК-1-У3	Составление уравнений диссоциации сильных и слабых электролитов. Расчет температуры затвердевания и температуры кипения растворов электролитов Расчеты рН, концентраций ионов в растворах. Составление уравнений гидролиза солей. Расчеты по уравнениям реакций.
КМ34	Домашнее задание № 7. "Строение атома и химическая связь"	ОПК-1-35;ОПК-1-36	- Составление электронных формул химических элементов. - Периодичность изменения атомных характеристик. - Типы химических связей. Основные характеристики химической связи.
КМ35	Домашнее задание № 8. "Окислительно-восстановительные реакции. Направление окислительно-восстановительных реакций"	ОПК-1-37;ОПК-1-38;ОПК-1-315;ОПК-1-У7	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и электронно-ионных полуреакций. Расчеты ЭДС гальванического элемента. Расчеты ЭДС реакций. Определение направления протекания ОВР на основе расчета ЭДС.
КМ36	Домашнее задание №9 "Неметаллы VIIA и VIA подгрупп Периодической системы"	ОПК-1-35;ОПК-1-39;ОПК-1-У4;ОПК-1-312	- Составление электронных формул атомов неметаллов VIIA и VIA подгрупп в различных степенях окисления. - Химические свойства неметаллов VIIA и VIA подгрупп и их соединений. - Окислительно-восстановительные свойства неметаллов VIIA и VIA подгрупп в различных степенях окисления. - Расчеты по уравнениям реакций с участием неметаллов VIIA и VIA подгрупп.
КМ37	Домашнее задание №10 "Неметаллы IIIA, IVA и VA групп Периодической системы"	ОПК-1-35;ОПК-1-39;ОПК-1-У4;ОПК-1-312	- Составление электронных формул атомов неметаллов IIIA, IVA и VA подгрупп в различных степенях окисления. - Химические свойства неметаллов IIIA, IVA и VA подгрупп и их соединений. - Окислительно-восстановительные свойства неметаллов IIIA, IVA и VA подгрупп в различных степенях окисления. - Расчеты по уравнениям реакций с участием неметаллов IIIA, IVA и VA подгрупп.
КМ38	Домашнее задание №11. "Общие свойства металлов. Свойства s- и p-металлов"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312	- Составление электронных формул атомов металлов главных подгрупп в различных степенях окисления. - Химические свойства металлов главных подгрупп и их соединений. - Окислительно-восстановительные свойства металлов главных подгрупп. - Расчеты по уравнениям реакций с участием металлов главных подгрупп.
КМ39	Домашнее задание №12. "Комплексные соединения"	ОПК-1-317;ОПК-1-У12;ОПК-1-316	- Составление координационных формул комплексных соединений. - Составление уравнений реакций получения комплексных соединений. - Составление уравнений обменных и окислительно-восстановительных реакций с участием комплексных соединений.

КМ40	Домашнее задание №13. "Элементы ІВ подгруппы Периодической системы"	ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У4;ОПК-1-У12	- Составление электронных формул атомов элементов ІВ подгруппы. - Составление уравнений обменных и окислительно-восстановительных реакций элементов ІВ подгруппы и их соединений. - Комплексные соединения цинка, кадмия, ртути.
КМ41	Домашнее задание №14. "Элементы ІВ подгруппы Периодической системы"	ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У4	- Составление электронных формул атомов элементов ІВ подгруппы. - Составление уравнений обменных и окислительно-восстановительных реакций элементов ІВ подгруппы и их соединений. - Комплексные соединения меди, серебра, золота.
КМ42	Домашнее задание №15. "Металлы семейства железа"	ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У4;ОПК-1-У12	- Составление электронных формул атомов металлов семейства железа. - Составление уравнений обменных и окислительно-восстановительных реакций металлов семейства железа и их соединений. - Комплексные соединения железа, кобальта, никеля.
КМ43	Домашнее задание №16 "Элементы VІВ подгруппы Периодической системы"	ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У4	- Составление электронных формул атомов элементов VІВ подгруппы. - Составление уравнений обменных и окислительно-восстановительных реакций элементов VІВ подгруппы и их соединений. - Расчеты по уравнениям реакций.
КМ44	Домашнее задание №17. "Элементы VІВ подгруппы Периодической системы"	ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У12;ОПК-1-У4	- Составление электронных формул атомов элементов VІВ подгруппы. - Составление уравнений обменных и окислительно-восстановительных реакций элементов VІВ подгруппы и их соединений. - Комплексные соединения хрома, молибдена и вольфрама".
КМ45	Домашнее задание №18. "Свойства элементов ІVВ и VВ подгрупп Периодической системы"	ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У12	- Составление электронных формул атомов элементов ІVВ и VВ подгрупп. - Составление уравнений обменных и окислительно-восстановительных реакций элементов ІVВ и VВ подгрупп и их соединений. - Комплексные соединения металлов ІVВ и VВ подгрупп.

КМ46	Экзамен-1	ОПК-1-32;ОПК-1-34;ОПК-1-35;ОПК-1-36;ОПК-1-33;ОПК-1-39;ОПК-1-312;ОПК-1-315;ОПК-1-У3;ОПК-1-У4;ОПК-1-У5;ОПК-1-У7;ОПК-1-В2;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none">1. Электронные формулы атомов и ионов металлов и неметаллов, квантовые числа .2. Расчет концентраций растворов соединений металлов и неметаллов: молярной, массовой доли, нормальности, моляльности, мольной доли.3. Вычисление концентраций ионов, определение степени диссоциации и изотонического коэффициента Вант-Гоффа, расчет температуры кипения и кристаллизации растворов.4. Водородный показатель (рН) растворов. Гидролиз солей, обратимый и необратимый гидролиз, совместный гидролиз, выражение для константы обратимого гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.5. Стехиометрические расчеты по формулам, расчеты по уравнениям реакций с участием металлов, неметаллов и их соединений. Задачи на избыток. Учет выхода продукта реакции. Вычисление объема участвующих в реакции газообразных веществ при н.у., и при температуре и давлении, отличающихся от нормальных.6. Расчет стандартной энтальпии реакций с участием металлов и их соединений, и энтальпии процесса растворения солей. Определение изменения температуры раствора в результате растворения соли.7. Использование принципа Ле Шателье для определения смещения равновесия обратимых реакций, расчет равновесных концентраций.8. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов и неметаллов и их соединений. Метод электронного баланса. Метод электронно- ионных полуреакций для реакций в растворах.9. Определение направления окислительно-восстановительных реакций при стандартных условиях на основе вычисления ЭДС реакций.10. Вычисление стандартной ЭДС гальванического элемента и составление уравнения токообразующей реакции. Уравнение Нернста.
------	-----------	---	--

КМ47	Экзамен - 2	ОПК-1-32;ОПК-1-35;ОПК-1-У4;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6;ОПК-1-У7;ОПК-1-У10;ОПК-1-У11;ОПК-1-У12;ОПК-1-В1	<p>1. Химия металлов.</p> <p>а) s- и p-металлы. Общая характеристика щелочных и щелочноземельных металлов, бериллия, магния, алюминия, олова и свинца, висмута.</p> <p>б) d-металлы. Металлы семейства железа, металлы подгрупп цинка, меди, марганца, хрома, ванадия и титана.</p> <p>в) Общая характеристика f-металлов.</p> <p>2. Электронные формулы атомов и ионов металлов, квантовые числа .</p> <p>3. Расчет концентраций растворов соединений металлов: молярной, массовой доли, нормальности, моляльности, мольной доли. Вычисление концентраций ионов, определение степени диссоциации и изотонического коэффициента Вант-Гоффа, расчет температуры кипения и кристаллизации растворов.</p> <p>4. Водородный показатель (рН) растворов соединений металлов. Гидролиз солей, обратимый и необратимый гидролиз, совместный гидролиз, выражение для константы обратимого гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.</p> <p>5. Стехиометрические расчеты по формулам для соединений металлов, расчеты по уравнениям реакций с участием металлов и их соединений. Задачи на избыток. Учет выхода продукта. Вычисление объема участвующих в реакции газообразных веществ при н.у., и при температуре и давлении, отличающихся от нормальных.</p> <p>6. Расчет энтальпии реакций с участием металлов и их соединений, и энтальпии процесса растворения солей. Определение изменения температуры раствора в результате растворения соли.</p> <p>7. Использование принципа Ле Шателье для определения смещения равновесия обратимых реакций с участием металлов и их соединений. расчет равновесных концентраций.</p> <p>8. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов и их соединений. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионных полуреакций для реакций в растворах.</p> <p>9. Определение направления окислительно-восстановительных реакций при стандартных условиях на основе вычисления ЭДС реакций. Вычисление стандартной ЭДС гальванического элемента и составление уравнения токообразующей реакции. Уравнение Нернста.</p> <p>10. Комплексные соединения металлов. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексах, тип гибридизации атомных орбиталей комплексообразователя и геометрическая структура комплекса. Реакции получения комплексных соединений и реакции с участием комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах, выражение для константы нестойкости .</p>
------	-------------	--	--

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	Лабораторное занятие №1. Вводное занятие	ОПК-1-314	Знакомство с химической лабораторией. правила техники безопасности. Входной тест-контроль
Р2	Лабораторное занятие № 2. "Классы неорганических соединений"	ОПК-1-31;ОПК-1-У1	Взаимодействие металлов с кислотами. Изучение химических свойств различных классов неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот, солей. Тест-контроль по теме "Классы неорганических соединений"
Р3	Лабораторное занятие №3. "Определение молярной массы металла"	ОПК-1-32;ОПК-1-314;УК-1-У1	Определение молярной массы металла. Проведение реакции металла с соляной кислотой. Измерение объема выделившегося водорода. Эвдиометр. Тест-контроль по теме "Основные стехиометрические законы". Контрольная работа №1 (ВКР-1)

P4	Лабораторное занятие №4. "Определение энтальпии реакции нейтрализации и растворения соли в воде"	ОПК-1-33;ОПК-1-У2;ОПК-1-У8;ОПК-1-У1	Определение энтальпии реакции нейтрализации и определение энтальпии растворения соли в воде с помощью калориметра. Определение изменения температуры в ходе химической реакции. Тест-контроль по теме "Термохимические расчеты"
P5	Лабораторно-практическое занятие №5. "Скорость химической реакции и равновесие"	ОПК-1-33;ОПК-1-У8;ОПК-1-У2	Скорость химической реакции и равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье Тест-контроль по теме "Скорость химической реакции и равновесие"
P6	Лабораторное занятие № 6. "Приготовление растворов и определение их концентрации. Определение степени и константы диссоциации слабого электролита"	ОПК-1-34;ОПК-1-313;ОПК-1-В3;ОПК-1-У9;ОПК-1-У1	Приготовление раствора аскорбиновой кислоты. Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования. Определение степени и константы диссоциации аскорбиновой кислоты. Тест-контроль по теме "Растворы: общие свойства, электролитическая диссоциация". Контрольная работа №2 (ВКР-2)
P7	Лабораторное занятие №7 "Изучение окислительно-восстановительных реакций"	ОПК-1-37;ОПК-1-38;ОПК-1-315;ОПК-1-У4	Изучение окислительно-восстановительных реакций. Вещества-окислители, вещества-восстановители, вещества с двойственной окислительно-восстановительной природой. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, проведенных в лабораторной работе. Тест-контроль по теме "Окислительно-восстановительные реакции".
P8	Лабораторное занятие №8. "Общие свойства металлов".	ОПК-1-310;ОПК-1-312;ОПК-1-У5	Общие свойства металлов. Свойства s- и p- металлов и их соединений. Реакции металлов с кислотами и щелочами. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Окислительно-восстановительные свойства металлов и их соединений. Тест-контроль по теме "Общие свойства металлов"
P9	Лабораторное занятие №9. "Изучение комплексных соединений"	ОПК-1-316;ОПК-1-317;ОПК-1-У12;УК-1-В1	Изучение комплексных соединений. Реакции образования и разрушения комплексных соединений Обменные и окислительно-восстановительные реакции с участием комплексных соединений металлов. Устойчивость комплексных соединений.. Тест-контроль по теме "Комплексные соединения" Контрольная работа №3 (ВКР-3)
P10	Лабораторное занятие № 10. "Изучение свойств металлов подгруппы цинка".	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-У5;ОПК-1-У8;ОПК-1-У6;ОПК-1-В4;ОПК-1-В5	Изучение химических свойств цинка, кадмия, ртути и их соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения цинка, кадмия, ртути. Тест-контроль по теме "Цинк, кадмий, ртуть"
P11	Лабораторное занятие №11. "Изучение металлов семейства железа"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-В4;ОПК-1-В5	Изучение свойств металлов семейства железа. Характерные реакции на ионы железа 2+ и 3+. Взаимодействие железа с кислотами. Получение и химические свойства гидроксидов железа, кобальта и никеля в степенях окисления +2 и +3. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Тест-контроль по теме "Железо, кобальт, никель"

P12	Лабораторное занятие № 12. "Изучение свойств металлов подгруппы марганца"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У6;ОПК-1-У5	Изучение свойств металлов подгруппы марганца на примере соединений марганца. Обменные и окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в различных степенях окисления. Двойственная окислительно-восстановительная природа диоксида марганца и манганата калия. Окислительные свойства перманганата калия в разных средах. Тест-контроль по теме "Марганец, технеций, рений" Контрольная работа №4 (ВКР-4)
P13	Лабораторное занятие №13. Изучение свойств металлов подгруппы хрома".	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-У5;ОПК-1-У12	Изучение свойств металлов подгруппы хрома на примере соединений хрома. Получение и химические свойства гидроксида хрома(III). Комплексные соединения хрома(III). Хроматы и дихроматы. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома.
P14	Практическое занятие №1 "Свойства основных классов неорганических соединений"	ОПК-1-31;ОПК-1-У3	Знакомство с основными классами неорганических соединений. Номенклатура. Химические свойства оксидов, гидроксидов, солей. Составление уравнений реакций с участием различных классов неорганических соединений. Устный опрос. Активность на занятии
P15	Практическое занятие №2 "Основные стехиометрические законы. Стехиометрические расчеты"	ОПК-1-32;ОПК-1-У3;ОПК-1-В1	Основные понятия и законы химии: атом, молекула, атомная и молекулярная масса вещества. Моль. Расчет количества вещества. Основные стехиометрические законы. Стехиометрические расчеты. Расчеты по уравнениям химических реакций. Устный опрос. Активность на занятии.
P16	Практическое занятие № 3. "Термохимические расчеты"	ОПК-1-33;ОПК-1-У10	Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Проведение основных термохимических расчетов. Устный опрос. Активность на занятии.
P17	Практическое занятие № 5. " Общие свойства растворов. Определение концентраций растворов."	ОПК-1-34;ОПК-1-313;ОПК-1-В3	Способы выражения концентраций растворов: массовая доля вещества, молярная концентрация, нормальность, моляльность, мольная доля вещества. Закон Рауля и следствия из него. Расчеты по уравнениям реакций. Активность на занятии. Тест-контроль по теме "Общие свойства растворов"
P18	Практическое занятие № 6. "Свойства растворов электролитов, рН, гидролиз солей"	ОПК-1-34;ОПК-1-313;ОПК-1-У3;ОПК-1-В6	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Составление уравнений обменных реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах. Водородный показатель. Расчеты рН. Гидролиз солей. составление уравнений гидролиза в молекулярной и сокращенной ионной формах. Константа и степень гидролиза. Устный опрос. Активность на занятии.
P19	Практическое занятие №7. Строение атома и периодическая система химических элементов. Химическая связь"	ОПК-1-35;ОПК-1-36;ОПК-1-В2;УК-1-31	Электронное строение атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Основные атомные характеристики (атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность) и их изменение в группе и в периоде. Основные положения теории химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Тест-контроль по теме "Строение атома"
P20	Практическое занятие № 8. "Окислительно-восстановительные реакции. Направление окислительно-восстановительных реакций".	ОПК-1-315;ОПК-1-У4;ОПК-1-38;ОПК-1-У7	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента. Окислитель, восстановитель. Вещества с двойственной окислительно-восстановительной природой. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса и методом электронно-ионных полуреакций. Электродный потенциал. Расчеты ЭДС реакции. Устный опрос. Активность на занятии.

P21	Практическое занятие №9. "Химические свойства элементов главных подгрупп"	ОПК-1-39;ОПК-1-312;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2	Химические свойства элементов главных подгрупп - неметаллов. Галогены, халькогены, пниктогены. Свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений неметаллов главных подгрупп: оксиды, кислоты, соли. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов главных подгрупп и их соединений. Устный опрос. Активность на занятии. Тест-контроль по теме "Неметаллы"
P22	Практическое занятие №4. "Кинетические расчеты"	ОПК-1-33;ОПК-1-У11	Определение скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Обратимые химические реакции. Определение направления смещения химического равновесия. Устный опрос. Активность на занятии.
P23	Практическое занятие № 10. "Комплексные соединения"	ОПК-1-36;ОПК-1-316;ОПК-1-317;ОПК-1-У12	Номенклатура комплексных соединений. Строение комплексных соединений. Катионные, анионные, нейтральные комплексные соединения. Составление уравнений реакций с участием комплексных соединений. Устный опрос. Активность на занятии.
P24	Практическое занятие № 11. "Металлы 12 группы: цинк, кадмий, ртуть"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-У5;ОПК-1-У12;ОПК-1-В2	Химические свойства металлов 12 группы ПС: цинка, кадмия, ртути. Свойства простых веществ. Свойства соединений металлов 12 группы: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов 12 группы. Устный опрос. Активность на занятии.
P25	Практическое занятие № 12. "Металлы 11 группы ПС: медь, серебро, золото"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6;ОПК-1-В5	Химические свойства металлов 11 группы ПС: меди, серебра, золота. Свойства простых веществ. Свойства соединений металлов 11 группы: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов 11 группы. Устный опрос. Активность на занятии.
P26	Практическое занятие №13. "Металлы 8 -10 групп ПС"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У6;ОПК-1-У5	Химические свойства металлов 8 - 10 групп ПС. Свойства простых веществ железа, кобальта, никеля, платиновых металлов. Свойства соединений металлов 8 - 10 групп: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов 8 - 10 групп. Устный опрос. Активность на занятии.
P27	Практическое занятие № 14. "Металлы 7 группы ПС: марганец, технеций, рений"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У6	Химические свойства металлов 7 группы ПС: марганца, технеция, рения. Свойства простых веществ. Свойства соединений металлов 7 группы: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов 7 группы. Окислительно-восстановительные свойства соединений. Устный опрос. Активность на занятии.
P28	Практическое занятие № 15. "Металлы 6 группы ПС: хром, молибден, вольфрам"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У5	Химические свойства металлов 6 группы ПС: хрома, молибдена, вольфрама. Свойства простых веществ. Свойства соединений металлов 6 группы: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов 6 группы. Устный опрос. Активность на занятии.
P29	Практическое занятие № 16. "Металлы 5 группы ПС: ванадий, ниобий тантал".	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-312;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6	Химические свойства металлов 5 группы ПС: ванадия, ниобия, тантала. Свойства простых веществ. Свойства соединений металлов 5 группы: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов 5 группы. Устный опрос. Активность на занятии.
P30	Практическое занятие № 17. "Металлы 3-4 групп ПС"	ОПК-1-310;ОПК-1-311;ОПК-1-У5;ОПК-1-У6	Химические свойства металлов 3-4 групп ПС. Свойства простых веществ. Свойства соединений металлов 3-4 групп: оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения металлов 3-4 групп. Устный опрос. Активность на занятии.

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

Формат проведения экзамена - письменная работа. Экзаменационная работа включает типовые задачи, с которыми студенты знакомятся в течение учебного года на практических, лабораторных занятиях и при выполнении индивидуальных контрольных работ и домашних заданий.

Инструкция

по проведению промежуточной аттестации – письменного экзамена (очная форма) и письменного экзамена с устной защитой (дистанционная форма) по дисциплине «Химия» на кафедре Общей и неорганической химии

1. Расписание проведения консультаций и ссылки в MS teams (дистанционная форма) размещаются на сайте университета и в LMS Canvas. На консультации лектор разбирает типовые задания по опубликованным заранее темам, рассказывает о порядке проведения экзамена по дисциплине, отвечает на вопросы.
2. Сдавать экзамен могут только те студенты, которые выполнили учебный план и имеют семестровый рейтинг не менее 40 баллов.
3. В случае проведения экзамена дистанционно за 10 минут до начала экзамена студенты встречаются с лектором и преподавателем в MS teams по формату проведения экзамена, о чем заранее будут оповещены через MS teams. В случае очного проведения экзамена студенты приглашаются в аудиторию для написания экзаменационной работы.
4. Письменное экзаменационное задание студент получает в LMS Canvas в задании «Экзамен» (дистанционная форма) или в аудитории (очный экзамен). Экзаменационная работа включает 8 заданий. Оценивание заданий оглашается на консультации.
5. Выполнение экзаменационной работы в дистанционном формате проходит при включенной камере в MS teams.
6. Студент получает экзаменационный билет и выполняет его в течение 135 минут. Для студентов, выполняющих экзаменационную работу дистанционно, выделяется дополнительно 10 минут на прикрепление и отправку работы на проверку. Будьте внимательны - прикрепить письменную работу можно только одним файлом.
7. В задании «Экзамен» выложена необходимая справочная информация, которой можно воспользоваться во время написания работы: Периодическая система химических элементов им. Д.И. Менделеева; таблица потенциалов; таблица растворимости. В очном формате проведения экзамена студенту выдается справочный материал вместе с экзаменационным билетом.
8. В случае возникновения вопросов, студент может обратиться к преподавателям в MS teams или поднять руку в аудитории.
9. Если во время письменной части экзамена (дистанционная форма) случился технический сбой интернет-связи, то студент сообщает лектору или преподавателю о возникшей проблеме звонком или sms по Whats App. Лектор принимает решение о продлении времени написания экзаменационной работы, или о назначении нового времени для ее написания в резервный день.
10. Лектор проверяет работы и назначает дату и время в MS Teams для проведения устной части экзамена (дистанционная форма) и просмотра работ (очная форма), о чем извещает студентов.
11. Во время устной защиты преподаватель просит студента включить камеру; информирует студента о том, что ведется запись, о предварительных баллах по письменной части экзамена; опрашивает студента.
12. Во время устного собеседования преподаватель может корректировать предварительный балл за задачу.
13. Если у студента не работает камера или случился технический сбой, устная часть экзамена не проводится. Студенту назначается другое время для проведения устной части экзамена.
14. После проведения устной части лектор (преподаватель) выводит итоговый балл в экзаменационной работе. Если баллов 30 и более, то он суммирует их с семестровым рейтингом и называет студенту итоговый балл и оценку. Оценка проставляется в соответствии с БРС: 70-100 удовлетворительно; 101 -125 хорошо; 126 -150 отлично. Если баллов менее 30, то оценка – неудовлетворительно.
15. Лектор проставляет оценку в экзаменационные ведомости.
16. Резервный день для проведения экзамена по дисциплине Химия назначается при необходимости. Проверка письменной работы и устное собеседование проходят в этот же день. Преподаватель, проводивший экзамен, информирует студента о времени устного собеседования.

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА-1**Задание 1**

Атом какого из халькогенов имеет самый большой радиус? Составьте электронные формулы этого атома в высшей положительной и низшей отрицательной степенях окисления.

Задание 2

Составьте уравнение реакции взаимодействия висмутата калия с сульфатом железа(II) в сернокислой среде, если одним из продуктов является сульфат железа (III). Коэффициенты подберите методом полуреакций. Укажите в ответе сумму коэффициентов уравнения.

Задание 3

Определите, в растворе какой соли: гипохлорита калия, хлорида калия или хлорида цинка – значение pH самое низкое. Ответ подтвердите составлением уравнений реакций в молекулярной и сокращенной ионной формах.

Задание 4

Раствор, содержащий 9,5 г хлорида магния в 250 мл воды, замерзает при температуре $-1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте степень диссоциации соли, %.

Задание 5

При постоянной температуре в закрытом сосуде объемом 2 л протекает реакция $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$. В сосуд помещено 0,16 моль диоксида серы и 0,12 моль кислорода. К моменту наступления равновесия в смеси остается 20 %

первоначального количества SO_2 . Вычислите константу равновесия этой реакции.

Задание 6

Коррозионно-стойкая сталь содержит 0,08 % масс. углерода. Рассчитайте массу, количество вещества, и число атомов углерода в 1 т такой стали.

Задание 7

При растворении в соляной кислоте навески металла массой 0,84 г выделилось 336 мл водорода (н.у.). Рассчитайте молярную массу эквивалента металла и определите металл.

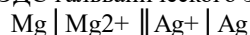
Задание 8

К 500 мл 2н. раствора хлорида магния добавили 600 мл 0,9М раствора нитрата серебра. Определите массу выпавшего осадка.

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА-2

Задание 1

Рассчитайте ЭДС гальванического элемента в стандартных условиях:



Напишите суммарное уравнение реакции, протекающей в данном гальваническом элементе.

Задание 2

Используя метод электронно-ионных полуреакций, составьте уравнение реакции окисления хлорида меди(I) хлоратом калия в солянокислой среде. Приведите в ответе сумму коэффициентов уравнения.

Задание 3

Напишите молекулярное и сокращенное ионные уравнения гидролиза сульфата кадмия. Приведите в ответе молекулярную массу металлсодержащего продукта реакции.

Задание 4

Кристаллогидрат хлорида ванадия $\text{VCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ содержит 53,04 % безводной соли. Определите, сколько молекул кристаллизационной воды входит в состав кристаллогидрата.

Задание 5

Рассчитайте, какую массу молибдена (кг) можно получить из 1 т молибденита, содержащего 62 % дисульфида молибдена, если потери металла при производстве составляют 7 %.

Задание 6

Рассчитайте массу (г) сульфата кобальта, который надо растворить в 270 мл воды, чтобы полученный раствор кристаллизовался при температуре $-2,4 \text{ }^\circ\text{C}$. Степень диссоциации соли 70 %. Для воды криоскопическая константа равна $1,86 \text{ K} \cdot \text{kg}/\text{mole}$.

Задание 7

Напишите уравнение реакции, протекающей при обработке оксида серебра(I) избытком раствора цианида калия. Назовите полученное соединение. Определите максимальное значение изотонического коэффициента Вант-Гоффа для его раствора. Составьте электронную формулу атома серебра в состав полученного соединения.

Задание 8

Раствор, содержащий хлориды железа(II) меди(II) и цинка, обработали избытком раствора аммиака. Составьте уравнения протекающих реакций. Приведите в ответе молекулярную массу вещества осадка.

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

Студентам о балльно-рейтинговой системе оценки дисциплины Химия

Первый семестр

Осенний семестр завершается экзаменом.

Итоговая оценка выставляется по суммарному рейтингу:

семестровый рейтинг - до 90 баллов

экзаменационный рейтинг - до 60 баллов

Минимальный семестровый рейтинг 40 баллов при обязательном выполнении и защите всех лабораторных работ.

Минимальный экзаменационный рейтинг 30 баллов.

Перевод суммарного рейтинга в оценку

Рейтинг, баллы

Оценка

70 - 100

удовлетворительно

4					
ПК «Общие свойства металлов»	2	1	2	2	1
2					
Ответы на практических занятиях				5	
Итого			40		
34					
Тесты ЭОС			4	4	16
Максимальный семестровый рейтинг: 40 + 34 + 16				90	

Баллы за защиту лабораторных работ от 3 до 6 выставляются в зависимости от качества ответов на вопросы преподавателя, результатов написания теста, правильности оформления лабораторного журнала. Максимальный балл возможен только при своевременной защите на соответствующем занятии.

Экзаменационный билет включает 10 задач. Для оценивания уровня освоения материала на экзамене по дисциплине используется следующая шкала баллов (одно экзаменационное задание оценивается в 6 баллов):

Шкала оценивания задания (балл)	Критерии оценивания
«5»	Обучающийся производит полное и аргументированное решение задачи. Получает правильный ответ.
«4»	Обучающийся производит полное решение задачи, но не может достаточно аргументировать свое решение. Получает правильный ответ.
«3»	Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение. Не получает правильного ответа.
«0-2»	Обучающийся не может решить задачу. Есть элементы начала решения задачи; есть элементы отдельных этапов решения задачи.

Критерии оценивания экзаменационной работы:

«52 - 60 баллов» - студент без ошибок выполняет 85-100% заданий экзаменационного билета, показывает глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно применяет полученные при изучении дисциплины знания при решении задач и выполнении заданий, не требующих проведения вычислений, грамотно использует необходимый справочный материал.

«43 - 51 баллов» - студент без ошибок выполняет 70-85% заданий экзаменационного билета, уверенно применяет полученные при изучении дисциплины знания при решении задач, грамотно использует справочный материал, допускает незначительные ошибки при выполнении заданий не вычислительного характера.

«30 – 42 баллов» - студент выполнил 50 – 70% заданий экзаменационного билета, показывает знания в объеме пройденной программы, но допускает ошибки в вычислениях и при выполнении заданий, не требующих проведения расчетов.

«менее 30 баллов» - студент выполнил правильно менее 50 % заданий экзаменационного билета, допустил ошибки в вычислениях, не сумел использовать полученные знания при решении задач и выполнении заданий не вычислительного характера.

Если студент на экзамене получает меньше 30 баллов, то семестровый рейтинг не учитывается и студенту проставляется оценка «неудовлетворительно». При получении за экзамен 30 баллов и более, студенту подсчитывается общий рейтинг, как сумма семестрового и экзаменационного и проставляется оценка в соответствии со следующим переводом:

Рейтинг(баллы)	Перевод общего рейтинга в оценку
126-150	отлично
101-125	хорошо
70-100	удовлетворительно

В апреле проводится олимпиада по химии студентов МИСиС 1-го курса. Победители и призеры олимпиады получают дополнительные (бонусные) баллы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Коржуков Н. Г., Делян В. И.	Общая и неорганическая химия: учеб. пособие для студ. вузов напр. Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2004
Л1.2	Глинка Н. Л., Ермаков А. И.	Общая химия: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Интеграл-Пресс, 2000

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Лобанова Вера Геннадьевна, Балашова Ольга Мечиславовна, Богословский Станислав Юрьевич, др., Делян Владимир Иванович	Неорганическая химия: сб. задач для самостоят. работы	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.2	Тер-Акопян Марина Норайровна, Лобанова Вера Геннадьевна, Балашова Ольга Мечиславовна, Соколова Юлия Васильевна, Делян Владимир Иванович	Общая химия: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.3	Лобанова Вера Геннадьевна, Делян Владимир Иванович	Химия: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.4	Тер-Акопян Марина Норайровна, Соколова Юлия Васильевна, Брагазина Ольга Александровна	Химия металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.5	Балашова Ольга Мечиславовна, Брагазина Ольга Александровна, Дегтярев Александр Васильевич, др.	Химия (N 3309): сборник задач	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Титов Лев Георгиевич, Чижова Ирина Николаевна, Делян Владимир Иванович	Неорганическая химия: сб. задач повышенной сложности	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л3.2	Коржуков Н. Г., Курдюмов Г. М.	Неорганическая химия: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 651300 - Metallургия (дипломированные специалисты) и 550500- Metallургия (бакалавры)	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л3.3	Лобанова Вера Геннадьевна, Балашова Ольга Мечиславовна, Авдонина Людмила Михайловна, Чернова Ольга Павловна	Неорганическая химия. Химия металлов: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.4	Тер-Акопян Марина Норайровна, Богословский Станислав Юрьевич, Делян Владимир Иванович, др., Делян Владимир Иванович	Общая химия. Типовые экзаменационные билеты по неорганической химии	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
ЛЗ.5	Чижова Ирина Николаевна, Лобанова Вера Геннадьевна, Делян Владимир Иванович	Химия. Классификация и свойства неорганических соединений: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
ЛЗ.6	Балашова Ольга Мечиславовна, Лобанова Вера Геннадьевна	Общая химия (N 2086): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2013
ЛЗ.7	Лобанова Вера Геннадьевна, Поливанская Валерия Владимировна	Химия. Окислительно-восстановительные реакции комплексных и органических соединений (N 3007): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS Canvas	https://lms.misis.ru/
Э2	Платформа Лекториум (онлайн-курсы)	https://www.lectorium.tv/inorganicchemistry
Э3	Национальная платформа открытого образования (онлайн -курсы)	https://openedu.ru/course/#query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F
Э4	Coursera	https://www.coursera.org/search?query=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F&
Э5	Лекторий МФТИ (лекции, семинары, лабораторные)	https://mipt.ru/online/khimiya/
Э6	Виртуальные лаборатории	https://virtuallabs.merlot.org/vl_chemistry.html

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	1С Предприятие 8 (учебная версия)

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://ru.wikipedia.org/wiki/PubChem
И.2	https://lib.muctr.ru/news/baza-dannyh-himicheskikh-soedineniy-chemspider
И.3	http://www.chem.msu.ru/rus/library/rusdbs.html
И.4	https://www.chemport.ru/data/
И.5	https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternaya-baza-dannyh-himicheskikh-elementov-soglasno-periodicheskoy-sisteme-d-i-mendeleeva

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
К-322	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, термометры электронные, сушильный шкаф, 2 вытяжных шкафа

К-325	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, фотоэлектроколориметр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа, сушильный шкаф
К-326	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов для проведения лабораторных работ, электронные весы, фотоэлектроколориметр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа, сушильный шкаф
К-327	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов для проведения лабораторных работ, электронные весы, фотоэлектроколориметр, термометры электронные, муфельная печь, 3 вытяжных шкафа, сушильный шкаф
К-528	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, термометры электронные, вытяжной шкаф
К-529а	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-529б	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-531	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-532	Лаборатория	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
К-212	Лекционная аудитория	компьютер лектора, проекторы, интерактивная периодическая система, комплект учебной мебели
К-424	Учебная аудитория	доска, комплект учебной мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина «Химия» относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе.

При подготовке к выполнению лабораторной работы требуется проработка теоретического материала по теме лабораторной работы, оформление лабораторного журнала для внесения полученных экспериментальных результатов и выполнение домашнего задания. При выполнении этих требований студент допускается к выполнению лабораторной работы.

Защита лабораторной работы состоит из двух частей: выполнения тестового задания по теме лабораторной работы и беседы с преподавателем по выполнению экспериментальной части лабораторной работы.

Домашнее задание (решение задач по соответствующей теме из сборника задач) выполняется в отдельной тетради. В каждом семестре предусмотрены четыре домашних задания.

На контрольную работу выносятся материал по нескольким разделам дисциплины. В каждом семестре предусмотрены две контрольные работы.

Обучающийся приходит на экзамен, если он полностью выполнил программу лабораторного практикума и набрал необходимое количество баллов семестрового рейтинга.

БРС