

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.09.2023 11:35:45

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

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

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия 85

самостоятельная работа 41

часов на контроль 54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18		УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	41	41	41	41
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

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 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра общей и неорганической химии

Протокол от 28.06.2022 г., №8

Руководитель подразделения Пестряк И.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями освоения дисциплины являются:
1.2	- формирование химического мышления как составляющей естественно-научного образования;
1.3	- обеспечение фундаментальной химической подготовки для последующего обучения технологическим дисциплинам.

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	Механика	
2.2.2	Физика	
2.2.3	Материаловедение и технологии конструкционных материалов	
2.2.4	Теплофизика	
2.2.5	Электротехника и электроника	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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-1-38 сущность окислительно-восстановительных реакций;	
УК-1-37 основные положения теории химической связи;	
УК-1-39 основные свойства неметаллов и их соединений;	
УК-1-311 понятие электродного потенциала окислительно-восстановительных систем и ЭДС реакции;	
УК-1-310 основные свойства металлов и их соединений;	
УК-1-36 современные представления о строении атома;	
УК-1-32 свойства основных классов неорганических соединений;	
УК-1-31 правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;	
УК-1-33 основные стехиометрические законы, основные понятия химии;	
УК-1-35 свойства растворов неэлектролитов и электролитов;	
УК-1-34 основные законы термодинамики и химической кинетики;	
Уметь:	
УК-1-У4 составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;	
УК-1-У5 определять направление протекания ОВР на основе расчета ЭДС;	
УК-1-У3 составлять уравнения ионно-молекулярных реакций;	
УК-1-У1 Работать с химическими реактивами и лабораторным химическим оборудованием;	
УК-1-У2 проводить измерения термодинамических и кинетических параметров;	
Владеть:	
УК-1-В5 навыками расчета концентраций технологических растворов;	
УК-1-В6 навыками титрования;	

УК-1-В7 навыками выполнения экспериментов с целью изучения свойств химических элементов;

УК-1-В4 навыками приготовления растворов различных концентраций;

УК-1-В1 Навыками выполнения основных стехиометрических расчетов;

УК-1-В2 навыками выполнения основных термодимических и кинетических расчетов;

УК-1-В3 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	Классы неорганических соединений /Лек/	1	2	УК-1-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
1.2	Химия как раздел естествознания. Значение химии как научной основы металлургии и материаловедения. Основные законы химии. Закон сохранения материи. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Основные понятия химии - моль, атомная и молекулярная массы, способы их определения. /Лек/	1	2	УК-1-33	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
1.3	Вводное занятие. Техника безопасности /Лаб/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимыми лабораторными оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов .	КМ1	Р1

1.4	Классы неорганических соединений /Лаб/	1	6	УК-1-У1 УК-1-У3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э5		КМ2	Р2
1.5	Определение молярной массы металла /Лаб/	1	6	УК-1-У1 УК-1-У3 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимыми лабораторными оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов .	КМ3,К М15	Р3
1.6	Основные классы неорганических соединений. /Пр/	1	2	УК-1-32 УК-1-У3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1			Р9
1.7	Стехиометрические расчеты /Пр/	1	2	УК-1-33 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1			Р10
1.8	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическому занятию.Проработка лекционного материала. /Ср/	1	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э4 Э5		КМ17,К М18	
	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	2	УК-1-34	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		

2.2	Определение энтальпии реакции нейтрализации и процесса растворения соли. /Лаб/	1	4	УК-1-У1 УК-1-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов .	КМ4	Р4
2.3	Термохимические расчеты /Пр/	1	2	УК-1-34 УК-1-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1			Р11
2.4	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	УК-1-34	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
2.5	Скорость химической реакции и равновесие (лабораторно-практическое занятие). /Лаб/	1	2	УК-1-34 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимым лабораторным оборудованием для проведения экспериментов и набором химических реактивов .	КМ10	Р5

2.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания №2. Подготовка к практическим занятиям. Проработка лекционного материала. /Ср/	1	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4 Э5		КМ19,К М20	
	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	2	УК-1-35	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
3.2	Определение концентраций растворов. Общие свойства растворов. /Пр/	1	2	УК-1-В5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1			Р12
3.3	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	УК-1-35	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		

3.4	Приготовление растворов и определение их концентрации. Определение степени и константы диссоциации слабого электролита. /Лаб/	1	8	УК-1-У1 УК-1-У3 УК-1-В5 УК-1-В6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимыми лабораторными оборудованн ем для проведения эксперимент ов и набором химических реактивов .	КМ6,К М16	Р6
3.5	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	УК-1-35	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедий ную аудиторию, оборудованн ую таблицей химических элементов		
3.6	Свойства растворов электролитов. рН. Гидролиз солей. /Пр/	1	2	УК-1-У3 УК-1-В1 УК-1-В5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1		КМ11	Р13
3.7	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы. Выполнение домашнего задания №3. Подготовка к практическим занятиям.Проработка лекционного материала. /Ср/	1	10		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4 Э5		КМ11,К М21,К М22	
	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: 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.</p> <p>/Лек/</p>	1	3	УК-1-36	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
4.2	<p>Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизм образования и основные характеристики ковалентной химической связи. Гибридизация. Кратные связи. Условия образования ионной связи. Энергия ионной кристаллической решетки. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Природа межионного взаимодействия. Водородная связь. /Лек/</p>	1	3	УК-1-37	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
4.3	<p>Строение атома и периодическая система химических элементов. Химическая связь /Пр/</p>	1	2	УК-1-В3 УК-1-36 УК-1-37	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1			Р14
4.4	<p>Выполнение домашнего задания. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическому занятию. Проработка лекционного материала. /Ср/</p>	1	5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5		КМ12,К М23	
	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	УК-1-38	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
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	2	УК-1-38 УК-1-311	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		
5.3	Изучение окислительно-восстановительных реакций /Лаб/	1	6	УК-1-У1 УК-1-У4 УК-1-У5 УК-1-В7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.5 Э5 Э6	Необходимо использовать специализированные химические лаборатории, оборудованные вытяжными шкафами, водой со специальной раковиной, необходимыми лабораторными оборудован для проведения экспериментов и набором химических реактивов .	КМ7	Р7
5.4	Составление уравнений ОВР. Методы электронного и электронно-ионного баланса. /Пр/	1	2	УК-1-У4 УК-1-У5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э1		КМ13	Р15
5.5	Общая характеристика элементов главных подгрупп. Нахождение в природе, поучение, применение, химические свойства элементов IIIA-VIIA подгрупп и их соединений. /Лек/	1	8	УК-1-39	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э4 Э5	Необходимо использовать мультимедийную аудиторию, оборудованную таблицей химических элементов		

5.6	Общие свойства металлов. Химические свойства s-, p- и d-металлов. /Лек/	1	2	УК-1-310	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э5			
5.7	Химические свойства элементов главных подгрупп. /Пр/	1	3	УК-1-У5 УК-1-В1 УК-1-В3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1		КМ8	Р16
5.8	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям. Проработка лекционного материала. /Ср/	1	12		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э1 Э3 Э4 Э5		КМ24,К М13	

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		Программа по химии средней школы
КМ2	Тест-контроль по теме "Классы неорганических соединений"	УК-1-32	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"	УК-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"	УК-1-В2	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"	УК-1-В5	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"	УК-1-35;УК-1-В5;УК-1-У3	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"	УК-1-У4;УК-1-У5	Сущность окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители, вещества с двойной окислительно-восстановительной природой. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса, метод электронно-ионных полуравнений. 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"	УК-1-39;УК-1-У3	Положение металлов 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"	УК-1-В3	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)	УК-1-В2	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)	УК-1-35;УК-1-В5	Расчеты концентрации растворов. Расчеты концентраций ионов в растворах электролитов. Расчеты водородного показателя в растворах электролитов. Составление уравнений диссоциации электролитов, уравнений гидролиза солей.
КМ12	Тест "Химическая связь" (ЭОС)	УК-1-37	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)	УК-1-У5	Расчеты ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций.
КМ14	Тест-контроль по теме "Свойства s- и p-металлов"	УК-1-310;УК-1-В3;УК-1-В1	Общая характеристика s- и p-металлов. Химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов. Химические свойства бериллия, магния, алюминия, олова и свинца, висмута.
КМ15	Контрольная работа №1 (ВКР-1) Тема "Классы неорганических соединений. Стехиометрические расчеты."	УК-1-32;УК-1-У3;УК-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.
КМ16	Контрольная работа №2 (ВКР-2) Тема: "Кинетика. Свойства растворов электролитов"	УК-1-В2;УК-1-В5	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.
КМ17	Домашнее задание № 1. Тема: "Классы неорганических соединений."	УК-1-32;УК-1-У3	- Основные классы неорганических соединений. - Составление формул оксидов, гидроксидов, кислот, солей - Химические свойства основных классов неорганических соединений - Составление уравнений обменных реакций.

КМ18	Домашнее задание № 2 "Стехиометрические расчеты"	УК-1-33;УК-1-В1	<ul style="list-style-type: none"> - Основные стехиометрические законы и их применение. - Расчеты количества вещества по массе вещества, объему газа, числу частиц. - Расчеты по уравнениям реакций.
КМ19	Домашнее задание № 3. "Термохимические расчеты"	УК-1-34;УК-1-В2	<ul style="list-style-type: none"> - Составление термохимических уравнений реакций - Закон Гесса и следствия из него. - Расчет стандартной энтальпии образования сложного вещества. - Расчет энтальпии реакции.
КМ20	Домашнее задание №4. "Химическая кинетика и равновесие"	УК-1-34;УК-1-В2	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
КМ21	Домашнее задание №5 "Общие свойства растворов"	УК-1-В5;УК-1-35	<ul style="list-style-type: none"> - 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
КМ22	Домашнее задание №6. "Свойства растворов электролитов"	УК-1-35;УК-1-У3;УК-1-В5	<ul style="list-style-type: none"> - Составление уравнений диссоциации сильных и слабых электролитов. - Расчет температуры затвердевания и температуры кипения растворов электролитов - Расчеты pH, концентраций ионов в растворах. - Составление уравнений гидролиза солей. - Расчеты по уравнениям реакций.
КМ23	Домашнее задание № 7. "Строение атома и химическая связь"	УК-1-34;УК-1-В2	<ul style="list-style-type: none"> - Составление электронных формул химических элементов. - Периодичность изменения атомных характеристик. - Типы химических связей. Основные характеристики химической связи.
КМ24	Домашнее задание № 8. "Окислительно-восстановительные реакции. Направление окислительно-восстановительных реакций"	УК-1-38;УК-1-311;УК-1-У4;УК-1-У5	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
КМ25	Домашнее задание №9 "Неметаллы VIIA и VIA подгрупп Периодической системы"	УК-1-39;УК-1-У3;УК-1-У4;УК-1-В3	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
КМ26	Домашнее задание №10 "Неметаллы IIIA, IVA и VA групп Периодической системы"	УК-1-39;УК-1-В3;УК-1-У4	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

КМ27	Домашнее задание №11. "Общие свойства металлов. Свойства s- и p-металлов"	УК-1-310;УК-1-В1;УК-1-В3	- 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.
КМ28	Экзамен	УК-1-32;УК-1-33;УК-1-35;УК-1-36;УК-1-310;УК-1-311;УК-1-У3;УК-1-У4;УК-1-У5;УК-1-В1;УК-1-В3	1. Химия элементов. Общая характеристика s-, p- и d-элементов. 2. Электронные формулы атомов и ионов металлов, квантовые числа . 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. 4. Водородный показатель (рН) растворов соединений металлов. Гидролиз солей, обратимый и необратимый гидролиз, совместный гидролиз, выражение для константы обратимого гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. 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. 6. Расчет энтальпии реакций с участием неметаллов, 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 с участием металлов и их соединений. расчет равновесных концентраций. 8. Окислительно-восстановительные реакции с участием неметаллов, металлов и их соединений. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионных полуреакций для реакций в растворах. 9. Определение направления окислительно-восстановительных реакций, протекающих в стандартных условиях, на основе вычисления ЭДС реакций. Вычисление стандартной ЭДС гальванического элемента и составление уравнения токообразующей реакции.

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		Знакомство с химической лабораторией. правила техники безопасности. Входной тест-контроль
Р2	Лабораторное занятие №2. "Классы неорганических соединений"		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"		Определение молярной массы металла. Эвдиометр. Тест-контроль по теме "Основные стехиометрические законы".
Р4	Лабораторное занятие №4. "Определение энтальпии реакции"		Калориметрия. Определение энтальпии реакции нейтрализации. Определение энтальпии растворения соли в воде. Тест-контроль по теме "Термохимические расчеты"

P5	Лабораторно-практическое занятие №5. Скорость химической реакции и равновесие.		Скорость химической реакции и равновесие. Смещение химического равновесия. 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"		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".
P7	Лабораторное занятие №7. "Изучение окислительно-восстановительных реакций"		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.		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	Практическое занятие №1 "Свойства основных классов неорганических соединений"		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
P10	Практическое занятие №2 "Основные стехиометрические законы. Стехиометрические расчеты"		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.
P11	Практическое занятие № 3. "Термохимические расчеты"		Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Проведение основных термохимических расчетов. Устный опрос. Активность на занятии.
P12	Практическое занятие № 4. "Общие свойства растворов. Определение концентраций растворов."		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"
P13	Практическое занятие № 5. "Свойства растворов электролитов, рН, гидролиз солей"		Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Составление уравнений 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.

P14	Практическое занятие №6. Строение атома и периодическая система химических элементов. Химическая связь"		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"
P15	Практическое занятие № 7. "Окислительно-восстановительные реакции"		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.
P16	Практическое занятие №8 "Химические свойства элементов главных подгрупп"		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"

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. В сдаче экзамена могут принять участие 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. Атом какого из халькогенов имеет самый большой радиус? Составьте электронные формулы этого атома в высшей положительной и низшей отрицательной степенях окисления.

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.

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.

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, %.

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.

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

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.

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

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

Первый семестр

Семестр завершается экзаменом.

Минимальный семестровый рейтинг, дающий право принять участие в экзамене - 40, максимальный - 90 баллов.

90 баллов в семестре распределяются по трем направлениям:

1. Базовые баллы. Эти баллы студент может получать и после окончания семестра, если ему не удалось получить зачет вовремя. Здесь суммируются минимально необходимые баллы за каждую выполненную работу. Например, если контрольная работа (ВКР) написана на положительную оценку (не ниже, чем «удовлетворительно»), то 3 балла вносятся в данную корзину. Максимальное число базовых баллов - 40.

2. Активность. Баллы за активность можно получить только в течение семестра, после окончания семестра эту корзину уже нельзя пополнять. Студент зарабатывает баллы, выполнив работу выше минимально необходимого балла. Например, если студент написал контрольную работу (ВКР) на отлично, то он получает 2 балла за активность.

При выставлении баллов за защиту лабораторной работы до 2 баллов в разделе «активность» добавляется, если защита прошла своевременно, лабораторный журнал оформлен правильно, и показан хороший уровень письменных и устных ответов по теме работы.

До 1 балла за активность при сдаче каждой из 10 глав домашнего задания добавляется, если все задачи решены правильно и сданы не позже установленного для каждой главы срока.

В разделе активность учитываются ответы на практических занятиях: максимально 6 баллов.

Максимальное число баллов за активность - 34.

3. Работа в Электронной образовательной среде (ЭОС). Баллы за эту работу тоже набираются только в течение семестра. Студент получает баллы, решая тесты, содержащие задачи повышенной сложности, размещенные в ЭОС. Максимальное число баллов за работу в ЭОС -16.

Базовые баллы, активность, баллы за работу в ЭОС

Вид работы	Базовые баллы			Активность			
	Балл	Число работ		Сумма	Балл	Число работ	Сумма
Выполнение лабораторных работ	1	5	5	5			
Защита лабораторных работ	3	5	15	2	5	10	
Домашние задания	1	10	10	1	10	10	
Контрольные работы (ВКР)	3	2	6	2	2	4	
Программированный контроль (ПК)	2	2	4	2	2	4	
Ответы на практических занятиях						6	
Итого				40			34

Баллы за работу в ЭОС				
Тесты ЭОС		4	4	16
Итог				16
Максимальный семестровый рейтинг: 40 + 34 + 16	90			

Допуск к экзамену: минимум 40 баллов в семестре при условии выполнения и защиты всех лабораторных работ.

Итоговая оценка выставляется по суммарному рейтингу:

семестровый рейтинг	до 90 баллов
экзаменационный рейтинг	до 60 баллов

Экзаменационный билет включает 8 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:

«51 - 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.

«42 - 50 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 – 41 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 соответствие со следующим переводом:

Рейтинг (баллы)	Оценка
126-150	отлично
101-125	хорошо
70-100	удовлетворительно

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
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Тер-Акопян М. Н., Лобанова В. Г., Балашова О. М., Соколова Ю. В., Делян В. И.	Общая химия: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л2.2	Лобанова В. Г., Делян В. И.	Химия: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.3	Тер-Акопян М. Н., Соколова Ю. В., Брагазина О. А.	Химия металлов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.4	Балашова О. М., Брагазина О. А., Дегтярев А. В., 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 Л. Г., Чижова И. Н., Делян В. И.	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 - Металлургия (дипломированные специалисты) и 550500- Металлургия (бакалавры)	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л3.3	Чижова И. Н., Лобанова В. Г., Делян В. И.	Химия. Классификация и свойства неорганических соединений: учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л3.4	Балашова О. М., Лобанова В. Г.	Общая химия (N 2086): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2013
Л3.5	Лобанова В. Г., Поливанская В. В.	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.lektorium.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	Лектрий 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	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	1С Предприятие 8 (учебная версия)
П.6	Garant.ru
П.7	Консультант Плюс

П.8	ESET NOD32 Antivirus
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
К-322	Учебная лаборатория неорганической химии:	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, термометры электронные, сушильный шкаф, 2 вытяжных шкафа
К-325	Учебная лаборатория общей химии:	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, фотоэлектроколориметр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа, сушильный шкаф
К-326	Учебная лаборатория общей химии:	доска меловая, набор химических реактивов для проведения лабораторных работ, электронные весы, фотоэлектроколориметр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа, сушильный шкаф
К-327	Учебная лаборатория по спецкурсам:	доска меловая, набор химических реактивов для проведения лабораторных работ, электронные весы, фотоэлектроколориметр, термометры электронные, муфельная печь, 3 вытяжных шкафа, сушильный шкаф
К-528	Учебная лаборатория неорганической химии:	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, термометры электронные, вытяжной шкаф
К-529а	Учебная лаборатория неорганической химии:	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-529б	Учебная лаборатория неорганической химии:	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-531	Учебная лаборатория неорганической химии:	доска меловая, набор химических реактивов и посуды для проведения лабораторных работ, электронные весы, кондуктометр, сушильный шкаф, термометры электронные, 2 вытяжных шкафа
К-532	Учебная лаборатория неорганической химии:	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	Аудитория для самостоятельной работы студентов:	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 контрольных работы.

Обучающийся получает допуск на экзамен (второй семестр) или получает зачет (первый семестр), если он полностью выполнил программу лабораторного практикума и набрал необходимое количество баллов семестрового рейтинга.