

Рабочая программа дисциплины (модуля) Химия

Закреплена за кафедрой	Базовых дисциплин
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Инжиниринг технологического оборудования
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	экзамен 2зачет 1
самостоятельная работа	16
	192

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	19		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	4	4	4	4	8	8
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная работа	12	12	12	12	24	24
Сам. работа	96	96	96	96	192	192
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

к.х.н., Доцент, Будруев А.В.

Рабочая программа

Химия

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-26 ЗО(сессионный режим).plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 21.11.2025, протокол № 3-25

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2026 г., №9

Зав. кафедрой Кандидат технических наук Т.Н. Уснунц-Кригер _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	- формирование химического мышления и целостной системы представлений о химии и процессах, позволяющей решать различные прикладные задачи
1.2	- фундаментальная химическая подготовка

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	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 уравнениях химических 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	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	
2.2.3	Технологии конструкционных материалов	

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

УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов

Знать:

УК-1.3-31 основные положения координационной теории;

УК-1.3-32 понятие электродного потенциала окислительно-восстановительных систем и ЭДС реакции;

УК-1.3-33 особенности свойств комплексных соединений и их номенклатуру;

УК-1.3-34 общие закономерности протекания химических реакций с участием соединений элементов;

УК-1.3-35 основные свойства элементов и их соединений;

УК-1.3-36 сущность окислительно-восстановительных реакций;

УК-1.3-37 основные законы термодинамики и химической кинетики;

УК-1.3-38 основные стехиометрические законы;

УК-1.3-39 свойства растворов неэлектролитов и электролитов

УК-1.3-310 основные положения теории химической связи;

УК-1.3-311 современные представления о строении атома

Уметь:

УК-1.3-У7 составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций (ОВР) и прогнозировать поведение неорганических соединений в ОВР

УК-1.3-У6 составлять уравнения ионно-молекулярных реакций

УК-1.3-У5 работать с химическими веществами и оборудованием;

УК-1.3-У1 определять направление протекания окислительно-восстановительных реакций на основании расчета ЭДС и обосновывать выбор реагентов для проведения химико-технологических процессов;

УК-1.3-У3 прогнозировать изменение окислительно-восстановительных свойств соединений в зависимости от степени окисления элементов;

УК-1.3-У2 анализировать кислотные свойства соединений элементов в зависимости от их положения в Периодической системе;

УК-1.3-У4 оценивать свойства p- и d-элементов на основе современных представлений о строении атомов;

Владеть:						
УК-1.3-В4 владеть навыками выполнения основных стехиометрических расчетов;						
УК-1.3-В1 владеть навыками логического творческого и системного мышления при изучении свойств элементов и их соединений;						
УК-1.3-В2 владеть навыками оценки оптимальных параметров проведения химических реакций с участием элементов и их соединений;						
УК-1.3-В3 владеть навыками приготовления и расчета концентраций технологических растворов;						
УК-1.3-В5 владеть навыками составления электронных формул элементов Периодической системы						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и законы					
1.1	Химия как раздел естествознания. Значение химии как научной основы материаловедения и металлургии. Основные понятия химии - моль, атомная и молекулярная массы, способы их определения. Основные законы химии. Закон сохранения материи. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов /Лек/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Классы неорганических соединений /Пр/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Основные стехиометрические законы. Расчет по уравнению реакции /Пр/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическим занятиям, к выполнению и защите лабораторной работы. Подготовка к контрольной работе /Ср/	1	22	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Закономерности протекания реакций: термохимия, скорость химических реакций и равновесие					
2.1	Энергетика химических процессов. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования простых и сложных химических соединений. Закон Гесса. Основы термохимических расчетов	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Термохимические расчеты /Пр/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действующих масс. Обратимые химические процессы. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и его значение для оптимизации технологических процессов /Лек/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Кинетические расчеты. Смещение химического равновесия /Пр/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.5	Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания №2. Подготовка к практическим занятиям. Изучение литературы /Ср/	1	22	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	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	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Определение концентраций растворов. Общие свойства растворов. Закон Рауля. Определение температуры кипения и кристаллизации растворов неэлектролитов /Пр/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от температуры и концентрации, способы определения. Сильные и слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации и закон разбавления Оствальда для слабых электролитов /Лек/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Ступенчатый гидролиз, полный гидролиз, совместный гидролиз солей разной природы	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Свойство растворов электролитов. рН растворов. Гидролиз солей /Пр/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы. Выполнение домашнего задания №3. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Изучение литературы /Ср/	1	24	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение молекул					
4.1	Корпускулярно-волновые свойства материальных частиц. Квантово-механическая природа атома. Квантовые характеристики электронов. Атомные орбитали. Электронные уровни и подуровни. Многоэлектронные атомы. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Хунда /Лек/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Электронное строение атомов элементов в зависимости с их положением в периодической системе: s-, p-, d-, f-элементы. Структура периодической системы элементов: периоды, группы, подгруппы. Периодический закон Д.И. Менделеева /Лек/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Основные атомные характеристики элементов: атомный радиус, энергия ионизации, сродство атома к электрону, относительная электроотрицательность. Особенности изменения атомных характеристик элементов в периодической системе. Влияние электроотрицательности элементов на кислотно -основные свойства оксидов и гидроксидов /Лек/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Строение атома и химическая связь /Пр/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	

4.5	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 атомных орбиталей при образовании химической	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
4.6	Условия образования ионной химической связи. Степень ионности связи. Энергия ионной кристаллической решетки. Отличие ионной химической связи от ковалентной: ненасыщаемость, направленность, неагрегативность ионной связи. Природа межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь /Пр/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическому занятию /Ср/	1	28	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Окислительно-восстановительные					
5.1	Степень окисления элементов. Природа окислительно-восстановительных процессов. Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Факторы, влияющие на характер протекания окислительно-восстановительных реакций: концентрация реагентов, температура, кислотность среды (рН). Окислительно-восстановительный	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Общая характеристика элементов VIIA группы - галогенов. Нахождение в природе, получение и применение галогенов. Степени окисления. Химические свойства галогенов. Галогеноводороды, их получение и свойства. Кислородсодержащие кислоты и соли галогенов и их свойства /Лек/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.3	Общая характеристика элементов VIA группы - халькогенов. Нахождение в природе. Сульфидные руды металлов. Свойства серы. Химические свойства сероводорода и сульфидов. Оксиды серы, кислородсодержащие кислоты серы. Серная кислота и ее соли /Лек/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.4	Общая характеристика элементов VA группы. Азот. Степени окисления. Химические свойства азота. Аммиак, получение и свойства. Соли аммония. Кислородные соединения азота. Азотная кислота и ее соли. Фосфор. Нахождение в природе. Основные модификации. Оксиды и кислоты. Сурьма и висмут. Нахождение в природе, получение и применение. Оксиды и гидроксиды. Соли сурьмы и висмута /Лек/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.5	Общая характеристика элементов IVA группы. Углерод. Основные модификации. Оксиды углерода. Угольная кислота. Кремний и германий. Нахождение в природе. Получение и применение. Свойства соединений кремния и германия. Олово и свинец. Нахождение в природе, получение и применение. Свойства олова и свинца. Оксиды и гидроксиды. Соли олова и свинца	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	

5.6	Общая характеристика элементов IIIA группы. Нахождение в природе. Получение, применение и свойства элементов IIIA группы. Кислотно- основные свойства оксидов и гидроксидов. Бор, нитрид и карбид бора. Аллюминий. Свойства и применение в	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.7	Изучение окислительно восстановительных реакций /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.8	Изучение свойств халькогенов /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.9	Окислительно восстановительные реакции. Методы составления окислительно восстановительных реакций. Химические свойства элементов главных подгрупп /Лек/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
5.10	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	34	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 6. Направление окислительно-восстановительных процессов. Комплексные соединения					
6.1	Направление окислительно-восстановительных процессов /Лек/	2	0,3	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
6.2	Определение направления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный потенциал /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
6.3	Комплексные соединения /Лек/	2	0,3	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
6.4	Изучение комплексных соединений /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
6.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания /Ср/	2	30	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 7. Химия d- и f- элементов					
7.1	Химия элементов IIB группы; IB группы; VIIIB группы; VIIB группы; VIB группы; VB группы; IVB группы; IIIB группы и лантаноидов; обзор свойств f-элементов	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
7.2	Изучение свойств металлов подгруппы цинка /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
7.3	Изучение свойств металлов подгруппы железа /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
7.4	Изучение свойств металлов подгруппы марганца /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
7.5	Изучение свойств металлов подгруппы хрома /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
7.6	Изучение свойств металлов подгруппы ванадия и титана /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л 3.1 Э1 Э2 Э3	

«судовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний

на практике;
«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Габриелян О.С.	Химия для профессий и специальностей технического профиля:	Электронный каталог	Москва ИЦ "Академия", 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Глинка Н.Л. Глинка Н.Г.	Общая химия : учебное пособие	Электронный каталог	Москва КРОНУС, 2010

6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Хаханина Т.И. Хаханина Т.И., Никитина Н.Г.	Аналитическая химия : учебное пособие	Электронный каталог	Москва Юрайт; Высшее образование, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru	https://elibrary.ru
Э2	Электронная библиотека МИСиС	http://lib.misis.ru
Э3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru	онлайн http://biblioclub.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru
И.2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
И.4	Российская платформа открытого образования http://openedu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
25	Химия	Компьютер, проектор, экран, комплект тематических презентаций, доступ к интернету
33	Химия	Мини-экспресс-лаборатория для учебных экологических исследований "Пчелка-У".

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 три домашних задания.

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