

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Химия

Закреплена за кафедрой	Естественно-научных дисциплин
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Обработка металлов давлением
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 1 семестр, экзамен 2 семестр
самостоятельная работа	18
часов на контроль	185
	13

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	3	3	5	5	8	8
Лабораторные	3	3	3	3	6	6
Практические	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	8	8	10	10	18	18
Контактная работа	8	8	10	10	18	18
Сам. работа	96	96	89	89	185	185
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
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 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-16 ЗО.рх Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Естественно-научных дисциплин

Протокол от 23.06.2018 г., №6

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Мокрецова Л.О.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 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.Б
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 расчетных задач.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Сопротивление материалов
2.2.2	Теплофизика и тепло техника
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности	
Знать:	
УК-6.1-31 основные положения координационной теории	
УК-6.1-32 понятие электродного потенциала окислительно-восстановительных систем и ЭДС реакции	
УК-6.1-33 особенности свойств комплексных соединений и их номенклатуру	
УК-6.1-34 общие закономерности протекания химических реакций с участием соединений элементов	
УК-6.1-35 основные свойства элементов и их соединений	
УК-6.1-36 сущность окислительно-восстановительных реакций	
УК-6.1-37 основные законы термохимии и химической кинетики	
УК-6.1-38 основные стехиометрические законы	
УК-6.1-39 свойства растворов неэлектролитов и электролитов	
УК-6.1-310 основные положения теории химической связи	
УК-6.1-311 современные представления о строении атома	
Уметь:	
УК-6.1-У1 определять направление протекания окислительно-восстановительных реакций на основании расчета ЭДС и обосновывать выбор реагентов для проведения химико-технологических процессов	
УК-6.1-У2 анализировать кислотно-основные свойства соединений элементов в зависимости от их положения в Периодической системе	
УК-6.1-У3 прогнозировать изменение окислительно-восстановительных свойств соединений в зависимости от степени окисления элементов	
УК-6.1-У4 оценивать свойства p- и d-элементов на основе современных представлений о строении атомов	
УК-6.1-У5 работать с химическими веществами и оборудованием	
УК-6.1-У6 составлять уравнения ионно-молекулярных реакций	
УК-6.1-У7 составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций (ОВР) и прогнозировать поведение неорганических соединений в ОВР	
Владеть:	

УК-6.1-В1	навыками логического творческого и системного мышления при изучении свойств элементов и их соединений
УК-6.1-В2	навыками оценки оптимальных параметров проведения химических реакций с участием элементов и их соединений
УК-6.1-В3	навыками приготовления и расчета концентраций технологических растворов
УК-6.1-В4	навыками выполнения основных стехиометрических расчетов
УК-6.1-В5	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 химии					
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	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории /Лаб/	1	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Определение молярной массы эквивалента металла /Лаб/	1	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Классы неорганических соединений /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
1.5	Основные стехиометрические законы. Расчет по уравнению реакции /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
1.6	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	25	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 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 /Лек/	1	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Определение энтальпии реакции нейтрализации. Определение энтальпии образования соли /Лаб/	1	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Термохимические расчеты /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
2.4	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	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
2.5	Исследование скорости химической реакции и равновесия /Лаб/	1	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
2.6	Кинетические расчеты. Смещение химического равновесия /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3. 1 Э1 Э2 Э3	

2.7	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	25	УК-6.1	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	0,2	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Определение концентраций растворов. Общие свойства растворов. Закон Рауля. Определение температуры кипения и кристаллизации растворов неэлектролитов /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 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	0,2	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Приготовление растворов и определение их концентрации. Определение степени и константы диссоциации слабого электролита /Лаб/	1	1	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	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 /Лек/	1	0,5	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.6	Свойство растворов электролитов. pH растворов. Гидролиз солей /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.7	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	25	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 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-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 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-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 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-6.1	Л1. Л2. Л3.1 Э1 Э2 Э3
4.4	Строение атома и химическая связь /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 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 связи. Кратные связи /Пр/	1	0,2	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 Э1 Э2 Э3
4.6	Условия образования ионной химической связи. Степень ионности связи. Энергия ионной кристаллической решетки. Отличие ионной химической связи от ковалентной: ненаправленность, ненасыщаемость ионной связи. Природа межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь /Пр/	1	0,4	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 Э1 Э2 Э3
4.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическому занятию /Ср/	1	21	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции. Соединения s- и p-элементов в ОВР					
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 эквивалент /Лек/	2	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 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	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 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	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 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	0,5	УК-6.1	Л1. Л2. Л3.1 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 /Лек/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 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. Алюминий. Свойства и применение в промышленности /Лек/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.7	Изучение окислительно восстановительных реакций /Пр/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.8	Изучение свойств халькогенов /Лаб/	2	1	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.9	Окислительно восстановительные реакции. Методы составления окислительно восстановительных реакций. Химические свойства элементов главных подгрупп /Лек/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 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	25	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 6. Направление окислительно-восстановительных процессов. Комплексные соединения				
6.1	Направление окислительно-восстановительных процессов /Лек/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
6.2	Определение направления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный потенциал /Пр/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
6.3	Комплексные соединения /Лек/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
6.4	Изучение комплексных соединений /Лаб/	2	1	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 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	25	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 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 (актиноидов) /Лек/	2	0,5	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.2	Изучение свойств металлов подгруппы цинка /Пр/	2	0,3	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.3	Изучение свойств металлов подгруппы железа /Пр/	2	0,3	УК-6.1	Л1.Л2.Л3.1 Э1 Э2 Э3

7.4	Изучение свойств металлов подгруппы марганца /Лаб/	2	1	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.5	Изучение свойств металлов подгруппы хрома /Пр/	2	0,2	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.6	Изучение свойств металлов подгруппы ванадия и титана /Пр/	2	0,2	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
7.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания /Ср/	2	39	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
	Контроль		13	УК-6.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

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

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библио тека	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, составители	Заглавие	Библио тека	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	http://lib.misis.ru
Э3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru	онлайн http://biblioclub.ru

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Teams
П.3	Canvas

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", Многофункциональный прибор 4 в 1 DT-8820, Люксметр ЛЮМ-1, комплект тематических презентаций, доступ к интернету
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

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.

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.