

Выксунский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович

Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСиС"

Рабочая программа утверждена  
 решением Ученого совета  
 от 25 мая 2023 г.

Дата подписания: 02.02.2024 14:13:25

Уникальный программный ключ:  
 618b063772370a9c00adba42f2def217068

протокол № 7-23

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Химия

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

Естественно-научных дисциплин

22.03.02 Металлургия

Металлургия черных металлов

**бакалавр**

**заочная**

**6 ЗЕТ**

216 Формы контроля в семестрах:

зачет Изчет с оценкой 2

16

192

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
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 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-23 ЗО.plx , утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественно-научных дисциплин**

Протокол от 25.05.2023 г., №9

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

## 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
-------------------	------

- |            |  |
|------------|--|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 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. |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |
| 2.2.1      | Физическая химия   |
| 2.2.2      | Научно-исследовательская работа  |
| 2.2.3      | Физические основы процессов пластической деформации  |
| 2.2.4      | Кристаллофизика  |
| 2.2.5      | Термическая обработка металлопродукции   |
| 2.2.6      | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР   |

## 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-1.3-38 основные стехиометрические законы;

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

УК-1.3-39 свойства растворов неэлектролитов и электролитов

УК-1.3-311 современные представления о строении атома

УК-1.3-310 основные положения теории химической связи;

УК-1.3-36 сущность окислительно-восстановительных реакций;

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

УК-1.3-31 основные положения координационной теории;

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

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

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

**Уметь:**

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

УК-1.3-У6 составлять уравнения ионно-молекулярных реакций

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

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

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-У2 анализировать кислотно-основные свойства соединений элементов в зависимости от их положения в Периодической системе;
УК-1.3-У3 прогнозировать изменение окислительно-восстановительных свойств соединений в зависимости от степени окисления элементов;
<b>Владеть:</b>
УК-1.3-В4 владеть навыками выполнения основных стехиометрических расчетов;
УК-1.3-В5 владеть навыками составления электронных формул элементов Периодической системы
УК-1.3-В3 владеть навыками приготовления и расчета концентраций технологических растворов;
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;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>					
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	
	<b>Раздел 2. Закономерности протекания реакций: термохимия, скорость химических реакций и равновесие</b>					
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	0,4	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	
	<b>Раздел 3. Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация</b>					
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	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Определение концентраций растворов. Общие свойства растворов. Закон Рауля. Определение температуры кипения и кристаллизации растворов неэлектролитов /Пр/	1	0,5	УК-1.3	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	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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 /Лек/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.5	Свойство растворов электролитов. pH растворов. Гидролиз солей /Пр/	1	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 4. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение молекул</b>					
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	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Электронное строение атомов элементов в зависимости от 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	Л1.1Л2.1Л3.1 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-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Строение атома и химическая связь /Пр/	1	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическому занятию /Ср/	1	28	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции. Соединения s- и p-элементов в ОВР</b>					
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-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Л1.1Л2.1Л3.1 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	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.7	Изучение окислительно-восстановительных реакций /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.8	Изучение свойств халькогенов /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 6. Направление окислительно-восстановительных процессов. Комплексные соединения</b>					
6.1	Направление окислительно-восстановительных процессов /Лек/	2	0,3	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.2	Определение направления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный потенциал /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.3	Комплексные соединения /Лек/	2	0,3	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
6.4	Изучение комплексных соединений /Пр/	2	0,4	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 7. Химия d- и f- элементов</b>					

7.1	Химия элементов IV группы; IV группы; VIII группы; VIII группы; VI группы; V группы; IV группы; III группы; III группы и лантаноидов; обзор свойств f-элементов (актиноидов) /Лек/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.2	Изучение свойств металлов подгруппы цинка /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.3	Изучение свойств металлов подгруппы железа /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.4	Изучение свойств металлов подгруппы марганца /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.5	Изучение свойств металлов подгруппы хрома /Пр/	2	0,5	УК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.6	Изучение свойств металлов подгруппы ванадия и титана /Пр/	2	0,4	УК-1.3	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	32	УК-1.3	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	Библиотека	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	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, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Хаханяна 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 <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
Э2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>	<a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
Э3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

#### 6.3 Перечень 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 <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И.2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
И.4	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>

**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

**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 контрольных работы.