

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «25» мая 2023г.  
протокол № 7-23

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Химия

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Закреплена за кафедрой  | Естественно-научных дисциплин |
| Направление подготовки  | 22.03.02 Metallurgy           |
| Профиль                 | Metallurgy of black metals    |
| Квалификация            | бакалавр                      |
| Форма обучения          | заочная                       |
| Общая трудоемкость      | 6 ЗЕТ                         |
| Часов по учебному плану | 216                           |
| в том числе:            | Формы контроля в семестрах:   |
| аудиторные занятия      | зачет 1зачет с оценкой 2      |
| самостоятельная работа  | 16                            |
|                         | 192                           |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>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<br>самостоятельной<br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.1                                                                                                                                                                                                                                                                             | <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. |
| 2.2                                                                                                                                                                                                                                                                             | <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                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов</b>                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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;                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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<br>Э1 Э2 Э3 |            |
| 1.2         | Классы неорганических соединений /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                        | 1              | 0,4   | УК-1.3      | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |            |
| 1.3         | Основные стехиометрические законы. Расчет по уравнению реакции /Пр/                                                                                                                                                                                                                          | 1              | 0,4   | УК-1.3      | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>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<br>Э1 Э2 Э3 |            |
| 2.2         | Термохимические расчеты /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1              | 0,4   | УК-1.3      | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>Э1 Э2 Э3 |            |
| 2.4         | Кинетические расчеты. Смещение химического равновесия /Пр/                                                                                                                                                                                                                                   | 1              | 0,4   | УК-1.3      | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 3.5 | Свойство растворов электролитов. pH растворов. Гидролиз солей /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 0,4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>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<br>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<br>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<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 4.4 | Строение атома и химическая связь /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 0,5 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 5.7  | Изучение окислительно-восстановительных реакций /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 0,4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 5.8  | Изучение свойств халькогенов /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 0,4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>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<br>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<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 6.2  | Определение направления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный потенциал /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | 0,4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 6.3  | Комплексные соединения /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 0,3 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 6.4  | Изучение комплексных соединений /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 0,4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>Э1 Э2 Э3 |  |
|      | <b>Раздел 7. Химия d- и f-элементов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |     |        |                          |  |

|     |                                                                                                                                                                                              |   |     |        |                          |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|--------------------------|--|
| 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-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 7.2 | Изучение свойств металлов подгруппы цинка /Пр/                                                                                                                                               | 2 | 0,5 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 7.3 | Изучение свойств металлов подгруппы железа /Пр/                                                                                                                                              | 2 | 0,5 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 7.4 | Изучение свойств металлов подгруппы марганца /Пр/                                                                                                                                            | 2 | 0,5 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 7.5 | Изучение свойств металлов подгруппы хрома /Пр/                                                                                                                                               | 2 | 0,5 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 7.6 | Изучение свойств металлов подгруппы ванадия и титана /Пр/                                                                                                                                    | 2 | 0,4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>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<br>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 профессиональных 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.<br>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 | Хаханян Т.И.,<br>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.