

Рабочая программа утверждена
 решением Учёного совета
 ВФ НИТУ «МИСИС»
 от «30» мая 2024г.
 протокол № 7-24

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Химия**

| | |
|-------------------------|-----------------------------|
| Закреплена за кафедрой | Базовых дисциплин |
| Направление подготовки | 22.03.02 Metallургия |
| Профиль | Metallургия черных металлов |
| 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 | 90 |
| | 118 |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 1 (1.1) | | 2 (1.2) | | Итого | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 19 | 19 | 19 | 19 | | |
| Неделя | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 |
| Практические | 18 | 18 | | | 18 | 18 |
| Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 36 | 36 | 90 | 90 |
| Контактная работа | 58 | 58 | 40 | 40 | 98 | 98 |
| Сам. работа | 50 | 50 | 68 | 68 | 118 | 118 |
| 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-24 .plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 20.05.2024 г., №9

И. о. зав. каф БД Л.О. Мокрецова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

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

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- | | |
|-------|--|
| 2.1.1 | Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентом при изучении химии в курсе средней школы. Для освоения дисциплины студент должен владеть химической терминологией; понимать смысл химических формул и символов, индексов и коэффициентов в уравнениях химических реакций; иметь представления об основных классах неорганических соединений; понимать различие между химическими и физическими явлениями; иметь представление об атомно-молекулярном учении; иметь навыки решения простейших расчетных задач. |
|-------|--|

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- | | |
|--------|--|
| 2.2.1 | Физическая химия |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |
| 2.2.3 | Математика |
| 2.2.4 | Термодинамика и кинетика сталеплавильных процессов |
| 2.2.5 | Экология металлургического производства |
| 2.2.6 | Получение металлопродукции с заданными свойствами |
| 2.2.7 | Производство чугуна и прямое получение железа |
| 2.2.8 | Теория и технология производства стали |
| 2.2.9 | Техника и технология литейного производства |
| 2.2.10 | Технологии производства металлопродукции |
| 2.2.11 | Разливка стали и спецэлектрометаллургия |

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; | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| 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 |
| 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 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.2 | Правила работы и техника безопасности в химической лаборатории /Лаб/ | 1 | 4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.3 | Определение молярной массы эквивалента металла /Лаб/ | 1 | 4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.4 | Классы неорганических соединений /Пр/ | 1 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.5 | Основные стехиометрические законы. Расчет по уравнению реакции /Пр/ | 1 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 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 | 10 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| Раздел 2. Закономерности протекания реакций: термохимия, скорость химических реакций и равновесие | | | | | | |
| 2.1 | Энергетика химических процессов. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования простых и сложных химических соединений. Закон Гесса. Основы термохимических расчетов /Лек/ | 1 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 2.2 | Определение энтальпии реакции нейтрализации. Определение энтальпии образования соли /Лаб/ | 1 | 4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|----|--------|--------------------------|--|
| 2.3 | Термохимические расчеты /Пр/ | 1 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 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 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 2.5 | Исследование скорости химической реакции и равновесия /Лаб/ | 1 | 4 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 2.6 | Кинетические расчеты. Смещение химического равновесия /Пр/ | 1 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 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 | 10 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| | Раздел 3. Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация | | | | | |
| 3.1 | Дисперсные системы. Классификация. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя и растворенного вещества, температуры и давления. Закон распределения. Экстракция. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия /Лек/ | 1 | 2 | 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 | 2 | 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 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 3.4 | Приготовление растворов и определение их концентрации. Определение степени и константы диссоциации слабого электролита /Лаб/ | 1 | 2 | УК-1.3 | 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 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 3.6 | Свойство растворов электролитов. pH растворов. Гидролиз солей /Пр/ | 1 | 2 | УК-1.3 | 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 | 14 | УК-1.3 | 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 | 2 | УК-1.3 | 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 | 2 | 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 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 4.4 | Строение атома и химическая связь /Пр/ | 1 | 2 | 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 | 2 | 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: ненправленность, ненасыщаемость ионной связи. Природа межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь /Пр/ | 1 | 2 | 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 | 16 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 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 | 1 | 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 | 1 | 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 | 2 | 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 | 2 | 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 | 2 | 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 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 5.7 | Изучение окислительно восстановительных реакций /Лаб/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 5.8 | Изучение свойств халькогенов /Лаб/ | 2 | 2 | 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 | 2 | 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 | 22 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| | Раздел 6. Направление окислительно-восстановительных процессов. Комплексные соединения | | | | | |
| 6.1 | Направление окислительно-восстановительных процессов /Лек/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 6.2 | Определение направления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный потенциал /Лаб/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 6.3 | Комплексные соединения /Лек/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 6.4 | Изучение комплексных соединений /Лаб/ | 2 | 2 | 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 | 20 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| Раздел 7. Химия d- и f- элементов | | | | | | |
| 7.1 | Химия элементов IIВ группы; IV группы; VIIIВ группы; VIIВ группы; VIВ группы; VВ группы; IVВ группы; IIIВ группы и лантаноидов; обзор свойств f-элементов (актиноидов) /Лек/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 7.2 | Изучение свойств металлов подгруппы цинка /Лаб/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 7.3 | Изучение свойств металлов подгруппы железа /Лаб/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 7.4 | Изучение свойств металлов подгруппы марганца /Лаб/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 7.5 | Изучение свойств металлов подгруппы хрома /Лаб/ | 2 | 2 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 7.6 | Изучение свойств металлов подгруппы ванадия и титана /Лаб/ | 2 | 2 | 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 | 26 | УК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Формат проведения зачета - письменная работа.

Темы, выносимые на зачет:

1. Химия металлов.

а) s- и p-металлы. Общая характеристика щелочных и щелочноземельных металлов, бериллия, магния, алюминия, олова и свинца, висмута.

б) d-металлы. Металлы семейства железа, металлы подгрупп цинка, меди, марганца, хрома, ванадия и титана.

в) Общая характеристика f-металлов.

2. Электронные формулы атомов и ионов металлов, квантовые числа.

3. Расчет концентраций растворов соединений металлов: молярной, массовой доли, нормальности, моляльности, мольной доли. Вычисление концентраций ионов, определение степени диссоциации и изотонического коэффициента Вант-Гоффа, расчет температуры кипения и кристаллизации растворов.

4. Водородный показатель (рН) растворов соединений металлов. Гидролиз солей, обратимый и необратимый гидролиз, совместный гидролиз, выражение для константы обратимого гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.

5. Стехиометрические расчеты по формулам для соединений металлов, расчеты по уравнениям реакций с участием металлов и их соединений. Задачи на избыток. Учет выхода продукта. Вычисление объема участвующих в реакции газообразных веществ при н.у., и при температуре и давлении, отличающихся от нормальных.

6. Расчет энтальпии реакций с участием металлов и их соединений, и энтальпии процесса растворения солей. Определения изменения температуры раствора в результате растворения соли.

7. Использование принципа Ле Шателье для определения смещения равновесия обратимых реакций с участием металлов и их соединений. расчет равновесных концентраций.

8. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов и их соединений. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионных полуреакций для реакций в растворах.

9. Определение направления окислительно-восстановительных реакций при стандартных условиях на основе вычисления ЭДС реакций. Вычисление стандартной ЭДС гальванического элемента и составление уравнения токообразующей реакции. Уравнение Нернста.

10. Комплексные соединения металлов. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексах, тип гибридизации атомных орбиталей комплексообразователя и геометрическая структура комплекса. Реакции получения комплексных соединений и реакции с участием комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах, выражение для константы нестойкости.

| 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др. | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Формы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине: | | | | |
| - По разделу 1 – домашнее задание | | | | |
| - По разделу 2 – домашнее задание | | | | |
| - По разделу 3 – домашнее задание | | | | |
| - По разделу 4 – домашнее задание | | | | |
| - По разделу 5 – домашнее задание | | | | |
| - По разделу 6 – домашнее задание | | | | |
| - По разделу 7 – домашнее задание | | | | |
| 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.) | | | | |
| экзамен не предусмотрен | | | | |
| 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР) | | | | |
| ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ: | | | | |
| Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, задачи решает верно, знает основные формулы и законы. | | | | |
| Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в решении задач и знания основных формул и законов. | | | | |
| ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: | | | | |
| «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу; | | | | |
| «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал; | | | | |
| «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике; | | | | |
| «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. | | | | |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | | | | |
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | | |
| 6.1.1. Основная литература | | | | |
| | Авторы, 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 | 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 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 |

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.