



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



20.10.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННО-
НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Химия металлов**

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Закреплена за кафедрой | металлургии | |
| Учебный план | Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов" | |
| Квалификация | бакалавр | |
| Форма обучения | очная | |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ | |
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля в семестрах: экзамены 2 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 50 | |
| самостоятельная работа | 40 | |
| часов на контроль | 18 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 16 3/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Лабораторные | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Контактная работа | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Сам. работа | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Часы на контроль | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Разработчик программы:

канд. хим. наук, доц. кафедры, Федоровых Наталья Владимировна _____

Рабочая программа дисциплины

Химия металлов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"
утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

металлургии

Протокол методического совета университета от 18.10.2021 г. № 6

Зав. кафедрой Лебедь А.Б., д-р техн. наук

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| <p>-обеспечение фундаментальной химической подготовки, способствующей формированию мировоззрения современного специалиста, обеспечивающего его общекультурное развитие;</p> <p>-формирование знаний основных понятий и законов химии, свойств важнейших веществ, окружающих человека в повседневной жизни, природе, промышленности, понимание сути химических превращений, умений применять полученные знания при решении профессиональных задач.</p> | |
| 1.1 Задачи | |
| <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <p>- готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;</p> <p>- готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач.</p> | |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.04 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Безопасность жизнедеятельности |
| 2.1.2 | Введение в специальность |
| 2.1.3 | Химия |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Прикладные аспекты физико-химических знаний |
| 2.2.2 | Производственная практика |
| 2.2.3 | Сопротивление материалов |
| 2.2.4 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.2.5 | Физическая химия |
| 2.2.6 | Философия |
| 2.2.7 | Экологические проблемы металлургического производства |
| 2.2.8 | Экология |
| 2.2.9 | Экономическая теория |
| 2.2.10 | Экономическое обеспечение металлургических технологий |
| 2.2.11 | Методы контроля и анализа веществ |
| 2.2.12 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.2.13 | Правоведение |
| 2.2.14 | Теплофизика |
| 2.2.15 | Физико-химия металлургических процессов и систем |
| 2.2.16 | Электротехника и электроника |
| 2.2.17 | Материаловедение |
| 2.2.18 | Металловедение |
| 2.2.19 | Металлургия благородных и редких металлов |
| 2.2.20 | Металлургия тяжелых цветных металлов |
| 2.2.21 | Обогащение полезных ископаемых |
| 2.2.22 | Основы технологии получения и обработки металлов |
| 2.2.23 | Теплотехника |
| 2.2.24 | Информационное обеспечение металлургического производства |
| 2.2.25 | Оборудование гидрметаллургических заводов |
| 2.2.26 | Оборудование пирометаллургических заводов |
| 2.2.27 | Основы проектирования металлургических предприятий |
| 2.2.28 | Проектирование и логистика технологических процессов |
| 2.2.29 | Теоретические основы новых пирометаллургических процессов |
| 2.2.30 | Теория гидрметаллургических процессов |
| 2.2.31 | Теория металлургических процессов |
| 2.2.32 | Теория эксперимента |
| 2.2.33 | Теория электрохимических процессов |
| 2.2.34 | Физическая культура и спорт |
| 2.2.35 | Автоматизация металлургических процессов |

| | |
|--|---|
| 2.2.36 | Информационные технологии в металлургии |
| 2.2.37 | Литейное производство |
| 2.2.38 | Металлургия золота и серебра |
| 2.2.39 | Металлургия легких и тугоплавких металлов |
| 2.2.40 | Металлургия меди и сопутствующих элементов |
| 2.2.41 | Металлургия черных металлов |
| 2.2.42 | Моделирование процессов и объектов в металлургии |
| 2.2.43 | Обработка металлов давлением |
| 2.2.44 | Современные технологии получения цветных металлов и сопутствующих элементов |
| 2.2.45 | Термообработка |
| 2.2.46 | Государственная итоговая аттестация |
| 2.2.47 | Защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.48 | Металлургия свинца и сопутствующих элементов |
| 2.2.49 | Металлургия цинка и сопутствующих элементов |
| 2.2.50 | Основы проектирования и строительное дело |
| 2.2.51 | Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы |
| 2.2.52 | Преддипломная практика |
| 2.2.53 | Экономика и управление на предприятии |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | |
| ИОПК-1.3: Владеет: навыками математического анализа и моделирования | |
| ИОПК-1.1: Знает: физико-химические основы и методы математического моделирования металлургических процессов получения цветных металлов | |
| ИОПК-1.2: Умеет: выявлять причины несоответствия параметров технологического процесса, прогнозировать поведение процесса на основе математических моделей | |
| ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | |
| ИОПК-4.2: Умеет: использовать современные средства измерения, математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных | |
| ИОПК-4.1: Знает: основы метрологии, методы обработки экспериментальных данных | |
| ИОПК-4.3: Владеет: навыками проведения измерений и их обработки | |
| ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | |
| ИОПК-5.1: Знает: основы современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | |
| ИОПК-5.3: Владеет: навыками анализа результатов выполнения научно-технических задач в профессиональной деятельности | |
| ИОПК-5.2: Умеет: применять информационные технологии и программное обеспечение для решения научно-исследовательских задач в области получения цветных металлов | |
| ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли | |
| ИОПК-7.1: Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли | |
| ИОПК-7.2: Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения | |
| ИОПК-7.3: Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов | |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| ИУК-1.1: Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач | |
| ИУК-1.3: Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков | |
| ИУК-1.2: Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода | |

| |
|---|
| УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| ИУК-2.3: Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм |
| ИУК-2.2: Определяет оптимальные способы решения задач |
| ИУК-2.1: Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи |
| УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) |
| ИУК-4.1: Выбирает коммуникативные технологии общения на государственном и иностранном языках |
| ИУК-4.3: Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно |
| ИУК-4.2: Осуществляет деловую переписку на государственном и иностранном языках |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|---------------------|---|
| 3.1 Знать: | |
| 3.1.1 | 1. Общие химические свойства металлов, типы химических реакций и связей, реакции на основе электронного баланса, электродный потенциал и его физический смысл, электролиз, основные методы научного познания, используемые в химии: наблюдение, описание, измерением, эксперимент. |
| 3.1.2 | 2. Основные методы расчета при решении инженерных задач. |
| 3.2 Уметь: | |
| 3.2.1 | 1. Определять типы химических реакций, определять степени окисления элементов в молекуле и ионе, уравнивать окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса, находить значения стандартных электродных потенциалов, записывать уравнения процессов, протекающих на электродах, определять состав электролита, соблюдать порядок и последовательность выполнения опытов. |
| 3.2.2 | 2. Формулировать инженерные задачи. |
| 3.3 Владеть: | |
| 3.3.1 | 1. Навыками решать уравнения окислительно-восстановительных реакций, определять тип химической связи в металлах, рассчитывать электродные потенциалы металлов и ЭДС гальванических элементов, описывать механизм электролиза. |
| 3.3.2 | 2. Навыками расчёта и интерпретации их результатов. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|---|--|---------|------------|------------|
| | Раздел 1. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов | | | | | | | |
| 1.1 | Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений ОВР. /Лек/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|---|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 1.2 | Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений ОВР. /Пр/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 1.3 | Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений ОВР. /Лаб/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 1.4 | Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений ОВР. /Ср/ | 2 | 6 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 2. Общие свойства металлов | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|---|--|
| 2.1 | Строение атомов металлов. Металлическая связь, ее особенности. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства металлов, как отражение внутреннего строения /Лек/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 2.2 | Строение атомов металлов. Металлическая связь, ее особенности. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства металлов, как отражение внутреннего строения /Пр/ | 2 | 4 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 2.3 | Строение атомов металлов. Металлическая связь, ее особенности. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства металлов, как отражение внутреннего строения /Лаб/ | 2 | 6 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|---|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 2.4 | Строение атомов металлов. Металлическая связь, ее особенности. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Физические и химические свойства металлов, как отражение внутреннего строения /Ср/ | 2 | 8 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 3. Электрохимические процессы | | | | | | | |
| 3.1 | Электродные потенциалы металлов, факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах. Стандартный водородный электрод, измерение потенциалов полуреакций. Ряд стандартных потенциалов, уравнение Нернста. Влияние рН на окислительно-восстановительные свойства веществ в водных растворах. /Лек/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|---|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 3.2 | Электродные потенциалы металлов, факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах. Стандартный водородный электрод, измерение потенциалов полуреакций. Ряд стандартных потенциалов, уравнение Нернста. Влияние рН на окислительно-восстановительные свойства веществ в водных растворах. /Пр/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 3.3 | Электродные потенциалы металлов, факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах. Стандартный водородный электрод, измерение потенциалов полуреакций. Ряд стандартных потенциалов, уравнение Нернста. Влияние рН на окислительно-восстановительные свойства веществ в водных растворах. /Ср/ | 2 | 4 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Интегракт. | Примечание |
| | Раздел 4. Взаимодействие металлов с агрессивными средами | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|---|--|
| 4.1 | Взаимодействие металлов с агрессивными средами. Отношение металлов к воде, водным растворам кислот и щелочей. /Лек/ | 2 | 4 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 4.2 | Взаимодействие металлов с агрессивными средами. Отношение металлов к воде, водным растворам кислот и щелочей. /Пр/ | 2 | 4 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 4.3 | Взаимодействие металлов с агрессивными средами. Отношение металлов к воде, водным растворам кислот и щелочей. /Лаб/ | 2 | 8 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|---|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 4.4 | Взаимодействие металлов с агрессивными средами. Отношение металлов к воде, водным растворам кислот и щелочей. /Ср/ | 2 | 8 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 5. Коррозия металлов | | | | | | | |
| 5.1 | Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на коррозию металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Способы защиты металлов от коррозии. /Лек/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 5.2 | Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на коррозию металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Способы защиты металлов от коррозии. /Пр/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|---|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 5.3 | Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на коррозию металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Способы защиты металлов от коррозии. /Лаб/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 5.4 | Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на коррозию металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Способы защиты металлов от коррозии. /Ср/ | 2 | 8 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Ресурсы | Интегракт. | Примечание |
| | Раздел 6. Электролиз растворов и расплавов | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|--|--|---|--|
| 6.1 | Электролиз растворов и расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе. Понятие о перенапряжении водорода и кислорода. Законы Фарадея. Выход по току. /Лек/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 6.2 | Электролиз растворов и расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе. Понятие о перенапряжении водорода и кислорода. Законы Фарадея. Выход по току. /Пр/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
| 6.3 | Электролиз растворов и расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе. Понятие о перенапряжении водорода и кислорода. Законы Фарадея. Выход по току. /Лаб/ | 2 | 2 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|--|---|--|
| 6.4 | Электролиз растворов и расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе. Понятие о перенапряжении водорода и кислорода. Законы Фарадея. Выход по току. /Ср/ | 2 | 6 | ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-4.1 ИУК-4.2 ИУК-4.3 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 | | 0 | |
|-----|---|---|---|---|--|--|---|--|

4.1 Образовательные технологии**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|------|--|--|--|---|
| Л1.1 | Бугерко Л. Н., Бин С. В., Суровой Э. П. | Лабораторный практикум по химии: практикум | Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232219 |
| Л1.2 | Мовчан И. Н., Романова Р. Г., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И. | Основы аналитической химии. Химические методы анализа: учебное пособие | Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259000 |
| Л1.3 | Атанасян Т. К., Горичев И. Г., Якушева Е. А. | Неорганическая химия: учебное пособие | Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ) Прометей, 2013 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275014 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|------|---|---|---|---|
| Л2.1 | Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., Салганик В. М. | Основы металлургического производства | Санкт-Петербург: Лань, 2017 | https://e.lanbook.com/book/90165 |
| Л2.2 | Белкин П. Н., Шадрин С. Ю., Кусманов С. А., Дьяков И. Г. | Электролитно-плазменная модификация металлов: учебник | Кострома: Костромской государственный университет (КГУ), 2014 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275634 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл.адрес |
|------|---|--|--|---|
| Л2.3 | Виноградова С. С., Кайдриков Р. А., Макарова А. Н., Журавлев Б. Л. | Физические методы в исследованиях осаждения и коррозии металлов: учебное пособие | Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428289 |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) |
| 6.3.1.3 | Google Chrome |
| 6.3.1.4 | Mozilla Firefox |
| 6.3.1.5 | 7-Zip |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Консультант-плюс |
| 6.3.2.2 | Единое окно доступа к информационным ресурсам |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Ауд. № | Назначение | Оснащение |
|--------|--|--|
| 300 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. |
| Л406 | Лаборатория гидрометаллургии - проведение лабораторных работ по Химии, химии металлов, для всех направлений подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО. А также по профильным дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров и магистров кафедры Металлургия. | Насосы вакуумные, термостаты, шкаф сушильный, лабораторные весы электронные и механические, стол для лабораторных весов, анализатор дифракционный, шкафы лабораторные, мельница бисерная лабораторная, мешалки лабораторные, столы -мойки лабораторные, насосы перистальтические, экстрактор, установка электролизная лабораторная, шейкер лабораторный, мельница аналитическая, анализатор влаги, реактор из стекла борсиликат.1 куб.дм, реактор из стекла борсиликат. 3 куб.дм, баня лабораторная, устройство сушки лабораторной посуды, мультиметр, аспиратор сифонный, прибор рН-метр, компрессор, прибор рН-метр, иономер, прибор электролиза растворов солей, штативы для пробирок, калориметр с нагревателем, термометры, плитка лабораторная, регулятор напряжения, блок питания, холодильник лабораторный, ареометры, набор сит, аквадистиллятор, мельница зерновая лабораторная. |
| 225 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. |
| 107 | | Столы с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины химия металлов и представлены в УМК дисциплины.

Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины химия металлов и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины химия металлов и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.