

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 26.08.2026 12:18:49  
 Уникальный программный ключ:  
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac

# Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

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

Закреплена за кафедрой **металлургии**

Учебный план Направление 22.03.02 Metallurgy Направленность (профиль) Metallurgy  
цветных металлов

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 1  |    | 2  |    | Итого |     |
|-------------------|----|----|----|----|-------|-----|
|                   | уп | рп | уп | рп |       |     |
| Лекции            | 4  | 4  |    |    | 4     | 4   |
| Лабораторные      |    |    | 4  | 4  | 4     | 4   |
| Практические      |    |    | 4  | 4  | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 4  | 4  | 8  | 8  | 12    | 12  |
| Контактная работа | 4  | 4  | 8  | 8  | 12    | 12  |
| Сам. работа       | 32 | 32 | 55 | 55 | 87    | 87  |
| Часы на контроль  |    |    | 9  | 9  | 9     | 9   |
| Итого             | 36 | 36 | 72 | 72 | 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 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallurgy Направленность (профиль) Metallurgy цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 18.10.2023 протокол № 10.

Год начала подготовки: 2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**металлургии**

| <b>1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                             |                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b> |                                                                                                                                                 |
| 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 |
| ИОПК-1.3:                                                                                                                                                             | Владеет: навыками математического анализа и моделирования                                                                                       |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.1.1      | 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.                                                                                                          |
| 1.1.2      | 2. Основные методы расчета при решении инженерных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.2.1      | 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. |
| 1.2.2      | 2. Формулировать инженерные задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов</b>                                                                                                                                                                                                                                      |                |       | 0              |            |
| 1.1         | Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений ОВР. /Лек/                                                                                                                          | 1              | 2     | 0              |            |
| 1.2         | Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений ОВР. /Ср/                                                                                                                           | 1              | 12    | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 2. Общие свойства металлов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |       | 0              |            |
| 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/                                                               | 1              | 2     | 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 /Ср/                                                                | 1              | 12    | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|             | <b>Раздел 3. Электрохимические процессы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |       | 0              |            |
| 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 pH на окислительно-восстановительные свойства веществ в водных растворах. /Ср/ | 1              | 8     | 0              |            |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                        | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |

|                    |                                                                                                                                                                                       |                       |              |                       |                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
|                    | <b>Раздел 4. Взаимодействие металлов с агрессивными средами</b>                                                                                                                       |                       |              | 0                     |                   |
| 4.1                | Взаимодействие металлов с агрессивными средами. Отношение металлов к воде, водным растворам кислот и щелочей. /Пр/                                                                    | 2                     | 2            | 0                     |                   |
| 4.2                | Взаимодействие металлов с агрессивными средами. Отношение металлов к воде, водным растворам кислот и щелочей. /Лаб/                                                                   | 2                     | 2            | 0                     |                   |
| 4.3                | Взаимодействие металлов с агрессивными средами. Отношение металлов к воде, водным растворам кислот и щелочей. /Ср/                                                                    | 2                     | 20           | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                      | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 5. Коррозия металлов</b>                                                                                                                                                    |                       |              | 0                     |                   |
| 5.1                | Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на коррозию металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Способы защиты металлов от коррозии. /Ср/ | 2                     | 15           | 0                     |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                                      | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Пр.подг. часов</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 6. Электролиз растворов и расплавов</b>                                                                                                                                     |                       |              | 0                     |                   |
| 6.1                | Электролиз растворов и расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе. Понятие о перенапряжении водорода и кислорода. Законы Фарадея. Выход по току. /Пр/                     | 2                     | 2            | 0                     |                   |
| 6.2                | Электролиз растворов и расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе. Понятие о перенапряжении водорода и кислорода. Законы Фарадея. Выход по току. /Лаб/                    | 2                     | 2            | 0                     |                   |
| 6.3                | Электролиз растворов и расплавов. Катодные и анодные процессы при электролизе. Понятие о перенапряжении водорода и кислорода. Законы Фарадея. Выход по току. /Ср/                     | 2                     | 20           | 0                     |                   |

### 3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

#### 3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

- ☐ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;
- ☐ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- ☐ «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- ☐ «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- ☐ «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- ☐ «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

- ☐ «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- ☐ «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;

- ☐ «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;
- ☐ «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;
- ☐ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- ☐ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов.

Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Рекомендуемая литература

###### 4.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                                                 | Заглавие                                                                            | Издательство, год                                                                          | Эл.адрес                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Чикин Е. В.                                                                         | Химия: учебное пособие                                                              | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012      | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208956">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208956</a> |
| Л1.2 | Мовчан И. Н., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И., Романова Р. Г.                      | Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259010">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259010</a> |
| Л1.3 | Петрова Т. П., Мифтахова Н. Ш., Рахматуллина И. Ф., Зинкичева Т. Т., Кузнецов А. М. | Дополнительные главы неорганической химии: учебно-методическое пособие              | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428777">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428777</a> |
| Л1.4 | Тупикин Е. И.                                                                       | Химия металлов: учебник для вузов                                                   | Москва: Юрайт, 2025                                                                        | <a href="https://urait.ru/bcode/557352">https://urait.ru/bcode/557352</a>                                                     |

##### 4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge), настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.

##### 4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.2.1 | Справочная правовая система КонсультантПлюс                                       |
| 4.2.2.2 | Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU |

#### 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений

Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.

### 5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)

| Ауд. № | Назначение | Оснащение |
|--------|------------|-----------|
|--------|------------|-----------|

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- Изучение рабочей программы дисциплины.
- Обязательная подготовка к практическим занятиям.
- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
- 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.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

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.

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

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 обучающегося.