

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 25.04.2024 16:36:35

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. заведующего кафедрой/ ОФХ

\_\_\_\_\_ Л.Н. Макарова.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

направленность (профиль): Наноматериалы

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры ОФХ  
Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: теоретическое и практическое освоение основных вопросов по коррозии материалов и методам защиты.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовые знания и основные понятия дисциплины - коррозия материалов и методы защиты, обобщить и систематизировать знания, включающие термодинамику и кинетику процессов для области знаний относящихся к коррозии материалов и методам защиты
- привить обучающимся навыки в проведении экспериментов и расчетов по коррозии материалов и методам защиты;
- дать определенный комплекс знаний, необходимый для успешного изучения последующих дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Коррозия материалов и методы защиты» может быть использована для подготовки и написания соответствующей курсовой работы и выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)  | Код и наименование результата обучения по дисциплине   |
|--|---|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | <b>Знать 3.1</b> пути поиска информационных источников   |
|  |   | <b>Уметь У.1</b> применять полученную и обработанную информацию для решения химических задач   |
|  |   | <b>Владеть В.1</b> методиками системного подхода для решения задач химического сопротивления материалов  |
|  | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи                    | <b>Знать 3.2</b> , каким образом систематизировать информацию полученную из разных источников  |
|  |   | <b>Уметь У.2</b> критически анализировать информацию, полученную из разных источников  |
|  |   | <b>Владеть В.2</b> навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач защиты от коррозии различных объектов и систем                           |
|  | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач   | <b>Знать 3.3</b> различные методики системного подхода при решении задачи защиты от коррозии   |
|  |   | <b>Уметь У.3</b> применять методики системного подхода при решении задач   |
|  |   | <b>Владеть В.3</b> методиками системного подхода к решению коррозионных задач  |
| ПКС-1. Прогнозировать влияние микро- и нано- масштаба на механические, физические, химические и другие свойства веществ и материалов | ПКС-1.1. Прогнозирует вклад микро- и нано-масштаба на механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов                               | <b>Знать 3.4</b> механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов   |
|  |   | <b>Уметь У.4</b> оценить вклад микро- и нано-частиц в изменение механических, физических, химических и электротехнических свойства материалов                              |
|  |   | <b>Владеть В.4</b> навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионностойких систем   |
|  | ПКС-1.2. Прогнозировать структуры и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах                              | <b>Знать 3.5</b> современные представления, описывающие размерно-зависимые эффекты.  |
|  |   | <b>Уметь У.5</b> использовать размерно-зависимые эффекты для прогнозирования структуры и свойств коррозионностойких наноматериалов   |
|  |   | <b>Владеть В.5</b> навыками прогнозирования структуры и свойств коррозионностойких наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах |

|   |  |  |
|---|--|--|
| ПКС-2.<br>Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности | ПКС-2.1. Управляет структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации        | Знать 3.6 методы управления структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации       |
|   |  | Уметь У.6 использовать особенности структуры и свойств металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации    |
|   |  | Владеть В.6 навыками создания коррозионностойких металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации          |
|   | ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности | Знать 3.7 основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности                 |
|   |  | Уметь У.7 синтезировать различные виды наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности  |
|   |  | Владеть В.7 навыками создания различных наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |               |                                |
| Очная          | 4/7           | 30   | -                    | 30                   | 93                           | 27            | Экзамен, курсовая работа       |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК                                      | Оценочное средство        |
|-------|-----------------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|---------------------------|
|       | Номер раздела               | Наименование раздела   | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |  |                           |
| 1     | 1                           | Введение. Химическое сопротивление материалов.                 | 2                        | -   | 2    | 7         | 11          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 2     | 2                           | Проблемы коррозии. Виды коррозии                               | 2                        | -   | 4    | 7         | 13          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 3     | 3                           | Теория химической коррозии металлов                            | 2                        | -   | 2    | 8         | 12          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 4     | 4                           | Электрохимическая коррозия материалов                          | 4                        | -   | 6    | 7         | 17          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 5     | 5                           | Некоторые виды газовой коррозии.                               | 4                        | -   | 2    | 7         | 13          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 6     | 6                           | Методы борьбы с коррозией и защиты металлов                    | 4                        | -   | 4    | 7         | 15          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 7     | 7                           | Химическое сопротивление и коррозия неметаллических материалов | 4                        | -   | 2    | 7         | 13          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 8     | 8                           | Коррозия бетона и железобетона                                 | 2                        | -   | 2    | 7         | 11          | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |

|                 |    |  |    |   |    |     |     |  |                           |
|-----------------|----|--|----|---|----|-----|-----|--|---------------------------|
| 9               | 9  | Общие методы защиты неметаллических композитов от коррозии | 4  | - | 2  | 7   | 13  | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| 10              | 10 | Защита от коррозии бетона и железобетона                   | 2  | - | 4  | 7   | 13  | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Лабораторная работа, тест |
| Курсовая работа |    |  | -  | - | -  | 22  | 22  | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Защита курсовой работы    |
| Экзамен         |    |  | -  | - | -  | 27  | 27  | УК 1.1 – 1.3<br>ПКС. 1.1-1.2<br>ПКС. 2.1-2.2 | Тест                      |
| Всего           |    |  | 30 | - | 30 | 120 | 180 |  |                           |

## 5.2.1. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Введение. Химическое сопротивление материалов. Основные понятия и определения. Виды классификаций материалов. Химическое сопротивление и коррозия материалов.

Раздел 2. Проблемы коррозии. Общие сведения о коррозии металлов. Термодинамическая нестойкость металлов в свободном состоянии. Классификация коррозионных процессов. Показатели коррозии.

Раздел 3 Теория химической коррозии металлов. Термодинамика химической коррозии металлов. Пленки на поверхности металлов, адсорбция кислорода и других окислителей. Образование пленок продуктов коррозии. Химическая коррозия в жидких средах.

Раздел 4 Электрохимическая коррозия металлов. Стационарные потенциалы металлов. Диаграммы Пурбе. Кинетика электрохимической коррозии. Катодные реакции в коррозионных процессах. Пассивность металлов. Пассиваторы и депассиваторы. Теория пассивности металлов. Защита от коррозии в кислых и нейтральных средах. Особенности коррозии металлов в условиях возникновения пассивности. Повышение коррозионной стойкости металлов и сплавов на основе повышения их пассивности. Внешние факторы электрохимической коррозии

Раздел 5 Некоторые другие виды коррозии металлов. Контактная коррозия. Влияние внешних токов на коррозию. Биологическая коррозия. Атмосферная коррозия. Особенности атмосферной коррозии и ее контролирующей фактор. Факторы влияющие на атмосферную коррозию. Методы защиты материалов от атмосферной коррозии. Подземная коррозия. Локальная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость.

Раздел 6 Методы борьбы с коррозией и защиты металлов. Меры воздействия на металл, окружающую среду и концентрацию окислителя. Металлические защитные покрытия. Неметаллические защитные покрытия: неорганические покрытия, лакокрасочные покрытия, покрытия смолами, пластмассами и эмалями. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки. Ингибиторы для растворов. Ингибиторы атмосферной коррозии. Антикоррозионные смазки. Электрохимическая защита.

Раздел 7 Химическое сопротивление и коррозия неметаллических материалов. Коррозия неметаллических материалов. Неметаллические материалы неорганического и органического происхождения. Неорганические материалы, силикатные материалы, керамика и т.д. Органические материалы: полимерные материалы, материалы на основе каучука, графита и его производные.

Раздел 8 Коррозия бетона и железобетона. Механизм и кинетика коррозии строительных материалов. Современная теория строительных материалов основывается на классификации видов коррозии бетона В.М. Москвина. Три вида физико-химических процессов коррозии.

Раздел 9 Общие методы защиты неметаллических композитов от коррозии. Защита материалов и изделий.

Раздел 10 Защита от коррозии бетона и железобетона. Технологические мероприятия. Кольматирующие добавки (глины, органические коллоиды, алюминат натрия, соли железа). Введение небольших количеств полимеризующихся органических веществ.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |  | Тема лекции   |
|--------|--------------------------|-------------|--|---|
|        |                          | ОФО         |  |   |
| 1      | 1                        | 2           |  | Введение. Химическое сопротивление материалов.                  |
| 2      | 2                        | 2           |  | Проблемы коррозии.<br>Виды коррозии                             |
| 3      | 3                        | 2           |  | Теория химической коррозии металлов                             |
| 4      | 4                        | 4           |  | Электрохимическая коррозия металлов                             |
| 5      | 5                        | 4           |  | Некоторые другие виды газовой коррозии металлов                 |
| 6      | 6                        | 4           |  | Методы борьбы с коррозией и защиты металлов                     |
| 7      | 7                        | 4           |  | Химическое сопротивление и коррозия неметаллических материалов. |
| 8      | 8                        | 2           |  | Коррозия бетона и железобетона                                  |
| 9      | 9                        | 4           |  | Общие методы защиты неметаллических композитов от коррозии      |
| 10     | 10                       | 2           |  | Защита от коррозии бетона и железобетона                        |
| Итого: |                          | 30          |  |   |

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п | № раздела дисциплины | Объем (час.)<br>ОФО | Тема лабораторной работы   |
|-------|----------------------|---------------------|--|
| 1.    | 1-3                  | 2                   | Определение скорости кислотной коррозии цинка с помощью водородного коррозиметра |
| 2     | 4                    | 6                   | Определение эффективности ингибиторов кислотной коррозии стали                   |
| 3     | 5                    | 4                   | Атмосферная коррозия и её ингибирование  |
| 4     | 6                    | 6                   | Исследование эффективности легирования на скорость коррозии металла              |
| 5     | 7-8                  | 6                   | Исследование анодного и катодного защитных покрытий на стали                     |
| 6     | 9-10                 | 6                   | Изучение катодной защиты металла от коррозии внешним током                       |
| Итого |                      | 30                  |  |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |     | Тема                          | Вид СРС                       |
|--------|--------------------------|-------------|-----|-----|-------------------------------|-------------------------------|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОФО |                               |                               |
| 1      | 1-10                     | 71          | -   | -   | Выполнение лабораторных работ | Отчет по лабораторным работам |
| 2      | 1-10                     | 22          | -   | -   | Выполнение курсовой работ     | Подготовка к курсовой работе  |
| 3      | 1-10                     | 27          | -   | -   | -                             | Подготовка к экзамену         |
| Итого: |                          | 120         |     |     |                               |                               |

## 6. Тематика курсовых работ

1. Глобальный характер проблемы коррозии.
2. Электрохимическая коррозия металлов.
3. Электрохимические методы защиты от коррозии металлов.
4. Виды коррозии.
5. Газовая коррозия металлов и сплавов.
6. Методы защиты металлов и сплавов от химической газовой коррозии.
7. Почвенная коррозия металлов и сплавов.
8. Влияние глобального потепления на коррозию трубопроводов в регионах с вечной мерзлотой.
9. Экологические, экономические и социальные аспекты коррозии металлов и сплавов.
10. Влияние структуры цементного камня и бетона на коррозионные процессы.
11. Коррозия цементного камня и изделий из него.
12. Коррозия бетона под действием факторов окружающей среды.
13. Методы защиты бетона от коррозии.
14. Коррозия бетона и железобетона.
15. Коррозионно-стойкие микро- и нано-покрытия металлами и сплавами.
16. Влияние нано-размерных легирующих добавок на коррозионные свойства металлов и сплавов.

## 7. Контрольные работы

Учебным планом не предусмотрены

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| №   | Виды контрольных мероприятий  | Баллы        |
|---|---|--------------|
| 1 текущая аттестация  |   |              |
| 1   | Работа на лабораторных занятиях   | 0-5          |
| 2   | Выполнение лабораторной работы «Определение скорости кислотной коррозии цинка с помощью водородного коррозиметра» | 0-5          |
|   | Выполнение лабораторной работы «Определение эффективности ингибиторов кислотной коррозии стали»                   | 0-5          |
| 3   | Тестирование  | 0-10         |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию  |   | <b>0-25</b>  |
| 2 текущая аттестация  |   |              |
| 4   | Работа на лабораторных работ  | 0-5          |
| 5   | Выполнение лабораторной работы «Атмосферная коррозия и её ингибирование»  | 0-5          |
|   | Выполнение лабораторной работы «Исследование эффективности легирования на скорость коррозии металла»              | 0-5          |
| 6   | Тестирование  | 0-10         |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию  |   | <b>0-25</b>  |
| 3 текущая аттестация  |   |              |
| 7   | Работа на лабораторных работ  | 0-5          |
| 8   | Выполнение лабораторной работы «Исследование анодного и катодного защитных покрытий на стали»                     | 0-5          |
|   | Выполнение лабораторной работы «Изучение катодной защиты металла от коррозии внешним током»                       | 0-5          |
| 9   | Тестирование  | 0-10         |
| 10  | Защита курсового проекта  | 0-25         |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию  |   | <b>0-50</b>  |
| <b>ВСЕГО</b>  |   | <b>0-100</b> |
| Тест для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля |   | <b>0-100</b> |

8.3 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения при выполнении курсовой работы представлена в таблице 8.2

Таблица 8.2

| №                                  | Виды контрольных мероприятий текущего контроля                                  | Баллы |
|------------------------------------|---|-------|
| 1 аттестация                       |   |       |
| 1                                  | Разработка плана курсовой работы  | 0-10  |
| 2                                  | Написание литературного обзора по теме курсовой работы                          | 0-20  |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию |   | 0-30  |
| 2 аттестация                       |   |       |
| 3                                  | Полное, логичное и последовательное изложение материала по теме курсовой работы | 30    |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию |   | 30    |
| 3 аттестация                       |   |       |
| 4                                  | Презентация курсовой работы   | 0-20  |
| 3                                  | Защита курсовой работы  | 0-20  |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию |   | 40    |
| ВСЕГО                              |   | 100   |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ЭБС «Издательства Лань»;

ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;

Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;

Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»;

ЭБС «IPR books»;

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);

ЭБС «Перспект»;

ЭБС «Консультант студент»;

Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ: <http://elib.tyuiu.ru>

Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]:  
<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus;

Windows 7-10

Excel



## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебной дисциплины, предусмотренной учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий   | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|---|---|--|
| 1     | Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии                                  | <i>Курсовое проектирование:</i><br>Учебная аудитория для выполнения курсовых работ.<br><i>Оснащенность:</i><br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте – 5 шт.<br><i>Лекционные занятия:</i><br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br><i>Оснащенность:</i><br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., колонка -2 шт.<br>Видеомагнитофон -1 шт., видеокамера -1 шт  | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 230.<br><br>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 435  |
| 2     | Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии                                  | <i>Лабораторные занятия:</i><br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br><i>Оснащенность:</i><br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютеры в комплекте – 5 шт.<br>Вытяжной шкаф - 1 шт., тумба металлическая - 5 шт., стол - 7 шт., Шкаф для реактивов - 2 шт., Шкаф для посуды и приборов - 3 шт., Табурет лабораторный - 16 шт., туб - 3 шт., Стеллаж архивный - 1 шт., Аквистилятор электрический АДЭа-10СЗМО - 1 шт., Сушильный шкаф SNOL 24/200 – 1 шт., Сушильный шкаф SUP – 4 - 1 шт, весы аналитические HR – 120 – 1 шт., эксикаторы 20 шт., лабораторный регулятор напряжения ПЭ-2100 – 1шт., коррозиметр – 1 шт., образцы, вспомогательные материалы | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 406  |

## 11. Методические указания по организации СРС

1. Методические указания по организации самостоятельной работы содержатся в методических указаниях для лабораторных работ и СРС.

2. А.В. Гунцов, В.В. Шмидт, А.В. Исмаилова. Методические указания для лабораторных занятий «Электрохимия и защита от коррозии». Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 20 с.

3. Л.И. Котлова, Н.М. Хлынова Методические указания по выполнению курсовых работ по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии». Для обучающихся направления 28.03.03 Наноматериалы очной формы обучения (план)

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии

направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

направленность (профиль): Наноматериалы

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|-----------------|---|--|---|--|--|--|
|                 |   |  | 1-2   | 3  | 4  | 5  |
| УК-1            | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | 3.1 Знать пути поиска информационных источников<br>У.1 Уметь применять полученную и обработанную информацию для решения химических задач<br>В.1 Владеть методиками системного подхода для решения задач химического сопротивления материалов | Не знает пути поиска информационных источников  | Знает пути поиска некоторых информационных источников  | Знает пути поиска основных информационных источников   | Знает пути поиска актуальных российских и зарубежных информационных источников               |
|                 |   |  | Не умеет применять полученную и обработанную информацию для решения химических задач            | Умеет частично применять полученную и обработанную информацию для решения химических задач с некоторыми ошибками | Умеет применять полученную и обработанную информацию для решения химических задач с некоторыми незначительными погрешностями | умеет применять полученную и обработанную информацию для решения химических задач            |
|                 |   |  | Не владеет методиками системного подхода для решения задач химического сопротивления материалов | Владеет некоторыми методиками системного подхода для решения задач химического сопротивления материалов          | Владеет основными методиками системного подхода для решения задач химического сопротивления материалов                       | Владеет методиками системного подхода для решения задач химического сопротивления материалов |
|                 | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи                    | 3.2 Знать, каким образом систематизировать информацию полученную из разных источников<br>У.2 Уметь критически анализировать информацию, полученную из разных источников<br>В.2 Владеть навыками применения                                   | Не знает каким образом систематизировать информацию полученную из разных источников             | Знает каким образом систематизировать информацию полученную из разных источников, но допускает ошибки            | Знает каким образом систематизировать информацию полученную из разных источников<br>С небольшими погрешностями               | Знает каким образом систематизировать информацию полученную из разных источников             |
|                 |   |  | Не умеет критически анализировать информацию, полученную из разных источников                   | Умеет фрагментарно анализировать информацию, полученную из разных источников                                     | Умеет критически анализировать информацию, полученную из разных источников, допускает незначительные ошибки                  | Умеет критически анализировать информацию, полученную из разных источников                   |
|                 |   |  |   |  |  |  |

|        |   |  |  |  |   |   |
|--------|---|--|--|--|---|---|
|        |   | информации в соответствии с требованиями и условиями задач защиты от коррозии различных объектов и систем                              | Не владеет навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач защиты от коррозии различных объектов и систем | Владеет некоторыми навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач защиты от коррозии различных объектов и систем | Владеет основными навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач защиты от коррозии различных объектов и систем                   | Владеет навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач защиты от коррозии различных объектов и систем |
|        | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач   | 3.3 Знать различные методики системного подхода при решении задачи защиты от коррозии  | Не знает различные методики системного подхода при решении задачи защиты от коррозии   | Знает некоторые методики системного подхода при решении задачи защиты от коррозии  | Знает основные методики системного подхода при решении задачи защиты от коррозии  | Знает различные методики системного подхода при решении задачи защиты от коррозии   |
|        |   | У.3 Уметь применять методики системного подхода при решении задач  | Не умеет применять методики системного подхода при решении задач   | Умеет применять некоторые методики системного подхода при решении задач  | Умеет применять основные методики системного подхода при решении задач  | Умеет применять методики системного подхода при решении задач   |
|        |   | В.3 Владеть методиками системного подхода к решению коррозионных задач   | Не владеет методиками системного подхода к решению коррозионных задач  | Владеет частично методиками системного подхода к решению коррозионных задач  | Владеет методиками системного подхода к решению коррозионных задач с небольшими погрешностями   | Владеть методиками системного подхода к решению коррозионных задач  |
| ПКС-1. | ПКС-1.1. Прогнозирует вклад микро- и нано-масштаба на механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов | 3.4 Знать механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов  | Не знает механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов   | Знает некоторые механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов  | Знает практически все механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов, допускает неточности   | Механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов   |
|        |   | У.4 Уметь оценить вклад микро- и нано-частиц в изменение механических, физических, химических и электротехнических свойства материалов | Не умеет оценить вклад микро- и нано-частиц в изменение механических, физических, химических и электротехнических свойства материалов    | Умеет частично оценить вклад микро- и нано-частиц в изменение механических, физических, химических и электротехнических свойства материалов      | Умеет оценить вклад микро- и нано-частиц в изменение механических, физических, химических и электротехнических свойства материалов, допуская небольшие неточности | Умеет оценивать вклад микро- и нано-частиц в изменение механических, физических, химических и электротехнических свойства материалов  |
|        |   | В.4 Владеть навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких систем   | Не владеет навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких систем  | Владеет некоторыми навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких систем  | Владеет навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких систем, допускает незначительные ошибки                                       | Владеет навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких систем  |



|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  |   | В.6 Владеть навыками создания коррозионностойких металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации | Не владеет навыками создания коррозионностойких металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации    | Владеет некоторыми навыками создания коррозионностойких металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации                | Владеет основными навыками создания коррозионностойких металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации | Владеет навыками создания коррозионностойких металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации |
| ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности | 3.7 Знать основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности<br>У.7 Уметь оценить влияние наличия микро- и нано-частиц на коррозионные процессы<br>В.7 Владеть навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких объектов | Не знает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности         | Знает фрагментарно основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности | Знает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, допускает незначительные ошибки | Знает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности                  |   |
|  |   | Не умеет оценивать влияние наличия микро- и нано-частиц на коррозионные процессы  | Умеет частично оценивать влияние наличия микро- и нано-частиц на коррозионные процессы  | Умеет оценивать влияние наличия микро- и нано-частиц на коррозионные процессы с незначительными погрешностями   | Умеет оценивать влияние наличия микро- и нано-частиц на коррозионные процессы   |   |
|  |   | Не владеет навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких объектов   | Владеет некоторыми навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких объектов                                     | Владеет практически основными навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких объектов  | Владеет важнейшими навыками создания различных дисперсных и нано-размерных коррозионно-стойких объектов   |   |

**КАРТА****обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»

направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалынаправленность (профиль): Наноматериалы

| Номер п/п | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство  | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-----------|---|--------------------------|---|---|---|
| 1         | Коровин Н.В. Общая химия [Текст]: Учебник для студентов вузов, обучающимся по техническим направлениям и специальностям / Коровин Н.В. – М.: Высшая школа, 2007. – 558 с. | 305<br>ЭР*               | 30  | 100                                       | +   |
| 2         | Медведева М.Л. Коррозия и защита оборудования при переработке нефти и газа. – М.: Нефть и газ, 2005   | 30                       | 30  | 100                                       | +   |
| 3         | Медведева М.Л. Коррозия и защита магистральных трубопроводов и резервуаров / Медведева М.Л., Мурадов А.В., Прыгаев А.К. -М.: РГУ нефти и газа, 2013                       | 30                       | 30  | 100                                       | +   |
| 4         | Гунцов А.В. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – Ч.1. Тюмень: ТюмГНГУ, 2012.–56 с.   | 100                      | 30  | 100                                       | +   |

ЭР\* – электронный ресурс для пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>