

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет  
имени В.Г. Короленко»

Утверждена  
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9  
Приказ № 45 от 21.04.2025

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Уровень основной профессиональной образовательной программы | Бакалавриат           |
| Направление подготовки                                      | 22.03.02 Metallurgy   |
| Направленность (профиль)                                    | Технология материалов |
| Форма обучения  | Очная                 |
| Семестр(ы)  | 2, 3                  |

Глазов 2025

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

### 1.1. Цель и задачи изучения дисциплины:

- в рамках данной дисциплины способен формированию навыков, проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности, обработки и представления экспериментальные данных.

#### Задачи:

- способствовать формированию знаний методики проведения типовых измерений на стандартном оборудовании в области коррозии и защиты металлов;
- способствовать формирования умения обрабатывать и представлять экспериментальные данные, используя стандартное оборудование, приборы и материалы в области коррозии и защиты металлов;
- способствовать формированию владением методикой статической обработки экспериментальных данных в области коррозии и защиты металлов.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Код компетенции                  | ОПК-4  |
| Формулировка компетенции         | Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные  |
| Индикатор достижения компетенции | ОПК-4.1 Знает методики проведения типовых измерений на стандартном оборудовании<br>ОПК-4.2 Умеет обрабатывать и представлять экспериментальные данные, используя стандартное оборудование, приборы и материалы<br>ОПК-4.3 Владеет методикой статической обработки экспериментальных данных |

### 1.3. Воспитательная работа

| Направление воспитательной работы   | Типы задач                                  | Формы работы  |
|---|---|---|
| формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности | научно-исследовательский<br>технологический | включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности |
| научно-исследовательская работа обучающихся   | научно-исследовательский<br>технологический | исследовательская деятельность студентов (выступление с докладом)   |

### 1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Коррозия и защита металлов" относится к обязательной части учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплин «Общая химия», «Химия металлов», «Физическая химия».

### 1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

## 2. Объем дисциплины

| Вид учебной работы по семестрам       | Всего,<br>зачетных<br>единиц | Академ.<br>часы | Из них<br>в форме<br>практической<br>подготовки |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------------|---|
| Общая трудоемкость дисциплины         | 5                            | 180             |   |
| <b>СЕМЕСТР 2</b>                      |                              |                 |   |
| Контактная работа с преподавателем:   |                              |                 |   |
| Аудиторные занятия (всего)            |                              | 36              |   |
| Занятия лекционного типа              |                              | 16              |   |
| Лабораторные работы                   |                              | 8               |   |
| Занятия семинарского типа             |                              | -               |   |
| Практические занятия                  |                              | 8               |   |
| КСР                                   |                              | 4               |   |
| Самостоятельная работа обучающихся    |                              | 36              |   |
| Вид промежуточной аттестации: Зачет   |                              | 0               |   |
| <b>СЕМЕСТР 3</b>                      |                              |                 |   |
| Контактная работа с преподавателем:   |                              |                 |   |
| Аудиторные занятия (всего)            |                              | 36              |   |
| Занятия лекционного типа              |                              | 16              |   |
| Лабораторные работы                   |                              | 8               |   |
| Занятия семинарского типа             |                              | -               |   |
| Практические занятия                  |                              | 10              |   |
| КСР                                   |                              | 2               |   |
| Самостоятельная работа обучающихся    |                              | 36              |   |
| Вид промежуточной аттестации: Экзамен |                              | 36              |   |

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п                         | Разделы и темы дисциплины<br>Семестр   | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов и<br>трудоемкость (в академических часах) |     |      |    |     |     |     |
|----------------------------------|--|--|-----|------|----|-----|-----|-----|
|                                  |  | всего  | ауд | лекц | пр | лаб | КСР | СРС |
| СЕМЕСТР 2                        |  |  |     |      |    |     |     |     |
| Раздел 1. Основы теории коррозии |  |  |     |      |    |     |     |     |
| 1.1                              | Научно-технический и экологический аспекты проблемы коррозии. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях. | 8  | 4   | 2    | 2  |     |     | 4   |

|   |   |            |           |           |           |           |          |           |
|---|---|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1.2   | Химическая коррозия.  | 12         | 6         | 2         |           | 2         | 2        | 6         |
| 1.3   | Газовая коррозия.   | 6          | 2         | 2         |           |           |          | 4         |
| 1.4   | Электрохимическая коррозия.   | 12         | 8         | 2         | 2         | 2         | 2        | 4         |
| 1.5   | Влияние различных факторов на скорость коррозии.  | 6          | 2         | 2         |           |           |          | 4         |
| 1.6   | Классификация коррозии по характеру разрушения.   | 10         | 6         | 2         | 2         | 2         |          | 4         |
| 1.7   | Питтинговая коррозия.   | 6          | 2         | 2         |           |           |          | 4         |
| 1.8   | Межкристаллитная коррозия.  | 12         | 6         | 2         | 2         | 2         |          | 6         |
|   | <b>Зачет</b>  | 0          |           |           |           |           |          |           |
| <b>Всего по семестру</b>                            |   | <b>72</b>  | <b>36</b> | <b>16</b> | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>4</b> | <b>36</b> |
| <b>СЕМЕСТР 3</b>                                    |   |            |           |           |           |           |          |           |
| <b>Раздел 2. Методы защиты металлов от коррозии</b> |   |            |           |           |           |           |          |           |
| 2.1   | Легирование. Влияние легирующих элементов на стойкость к коррозии.                                    | 14         | 8         | 2         | 2         | 2         | 2        | 6         |
| 2.2   | Защита конструкций различными методами торможения процессов коррозии.                                 | 8          | 4         | 2         | 2         |           |          | 4         |
| 2.3   | Характеристика ингибиторов и их влияние.  | 8          | 4         | 2         |           | 2         |          | 4         |
| 2.4   | Неметаллические защитные покрытия.  | 8          | 4         | 2         | 2         |           |          | 4         |
| 2.5   | Металлические защитные покрытия.  | 12         | 6         | 2         | 2         | 2         |          | 6         |
| 2.6   | Электрохимическая защита.   | 6          | 2         | 2         |           |           |          | 4         |
| 2.7   | Инженерные методы защиты. Изменение конструкции и условий эксплуатации для уменьшения риска коррозии. | 6          | 2         | 2         |           |           |          | 4         |
| 2.8   | Термическая обработка и её влияние на стойкость материала к коррозии.                                 | 10         | 6         | 2         | 2         | 2         |          | 4         |
| <b>Всего по триместру</b>                           |   | <b>72</b>  | <b>36</b> | <b>16</b> | <b>10</b> | <b>8</b>  | <b>2</b> | <b>36</b> |
| <b>Экзамен</b>                                      |   | <b>36</b>  |           |           |           |           |          |           |
| <b>Всего по дисциплине</b>                          |   | <b>180</b> | <b>72</b> | <b>32</b> | <b>18</b> | <b>16</b> | <b>6</b> | <b>72</b> |

### 3.2. Занятия лекционного типа

#### СЕМЕСТР 2

##### Лекция 1.

Тема: Общее понятие о коррозии.

Краткая аннотация к лекции.

Научно-технический и экологический аспекты проблемы коррозии. Виды коррозии.

Коррозия металлов в природных и промышленных условиях.

##### Лекция 2.

Тема: Виды коррозии.

Краткая аннотация к лекции.

Химическая коррозия. Виды химической коррозии, причины образования.

##### Лекция 3.

Тема: Виды коррозии.

Краткая аннотация к лекции.

Газовая коррозия. Термодинамическое условие протекание газовой коррозии. Линейный и параболический законы роста пленки.

Лекция 4.

Тема: Виды коррозии

Краткая аннотация к лекции.

Электрохимическая коррозия. Водородная и кислородная деполяризации.

Лекция 5.

Тема: Виды коррозии.

Краткая аннотация к лекции.

Влияние различных факторов на скорость коррозии.

Лекция 6.

Тема: Виды коррозии.

Краткая аннотация к лекции.

Классификация видов коррозии по характеру разрушения.

Лекция 7.

Тема: Виды коррозии.

Краткая аннотация к лекции.

Питтинговая коррозия, причины её образования

Лекция 8.

Тема: Виды коррозии.

Краткая аннотация к лекции.

Межкристаллитная коррозия, причины её образования.

СЕМЕСТР 3.

Лекция 1.

Тема: Способы защиты

Краткая аннотация к лекции.

Легирование. Влияние легирующих элементов на стойкость к коррозии.

Лекция 2.

Тема: Способы защиты.

Краткая аннотация к лекции.

Защита конструкций различными методами торможения процессов коррозии.

Лекция 3.

Тема: Способы защиты.

Краткая аннотация к лекции.

Характеристика ингибиторов и их влияние на стойкость к коррозии.

Лекция 4.

Тема: Способы защиты.

Краткая аннотация к лекции.

Характеристика неметаллических защитных покрытий и их применение.

#### Лекция 5.

Тема: Способы защиты.

Краткая аннотация к лекции.

Характеристика металлических защитных покрытий и их применение.

#### Лекция 6.

Тема: Способы защиты.

Краткая аннотация к лекции.

Электрохимическая защита. Общая характеристика и где применяется.

#### Лекция 7.

Тема: Способы защиты.

Краткая аннотация к лекции.

Инженерные методы защиты. Изменение конструкций и условий эксплуатации для уменьшения риска коррозии.

#### Лекция 8.

Тема: Способы защиты.

Краткая аннотация к лекции.

Термическая обработка и её влияние на стойкость материала к коррозии.

### **3.3. Занятия семинарского типа**

Учебным планом не предусмотрены

### **3.4. Практические занятия**

#### **СЕМЕСТР 2**

##### Практическое занятие 1.

Тема: Общее понятие коррозии.

Перечень заданий:

1. Какое значение имеет коррозия, как наука?
2. Что такое коррозия металлов?
3. Какие основные виды коррозии существуют?
4. В чем различие между электрохимической и химической коррозией?

##### Практическое занятие 2.

Тема: Электрохимическая коррозия.

Перечень заданий:

1. Дайте определение электрохимической коррозии.
2. В каких средах протекает электрохимическая коррозия?
3. Какие факторы влияют на протекание электрохимической коррозии?
4. Как поведутся расчеты скорости электрохимической коррозии?

##### Практическое занятие 3.

Тема: Виды коррозии.

Перечень заданий:

1. Как можно классифицировать коррозию по характеру разрушения?
2. Как характеризуется сплошная коррозия?
3. Что такое питтинговая коррозия металлов и как она проявляется?
4. Какие причины образования питтинговой коррозии металлов?

#### Практическое занятие 4.

Тема: Межкристаллитная коррозия.

Перечень заданий:

1. Что является межкристаллитной коррозией металлов?
2. Какие причины образования межкристаллитной коррозии металлов?
3. Какой химический элемент обеспечивает коррозионную стойкость стали?
- 4.

#### СЕМЕСТР 3

#### Практическое занятие 1.

Тема: Методы защиты.

Перечень заданий:

1. Какие методы защиты металлов от коррозии существуют?
2. Как легирующие элементы влияют на стойкость к коррозии?
3. Какие основные легирующие элементы увеличивают стойкость к коррозии стали?
4. Какое содержание легирующих элементов должно быть в стали, чтоб обеспечить её коррозионную стойкость?

#### Практическое занятие 2.

Тема: Методы защиты.

Перечень заданий:

1. Как проводится расчет состава атмосфер для предотвращения газовой коррозии?
2. Какими характеристиками оценивается способность металла сопротивляться воздействию окисляющих сухих газов при высоких температурах?
3. Что такое ингибиторы?
4. Для чего применяют ингибиторы?

#### Практическое занятие 3.

Тема: Методы защиты.

Перечень заданий:

1. Какие металлические защитные покрытия существуют?
2. Какие методы нанесения металлических защитных покрытий существуют?
3. В чем причина разрушения защитных пленок, образующихся на поверхности металлов и сплавов?
4. Как зависит скорость роста толстых защитных пленок от температуры?

#### Практическое занятие 4.

Тема: Методы защиты.

Перечень заданий:

1. Какие неметаллические защитные покрытия существуют?
2. Какие методы нанесения неметаллических защитных покрытий существуют?
3. Что относится к полимерным покрытиям?
4. Какие покрытия являются оксидными?

#### Практическое занятие 5.

Тема: Методы защиты.

1. Какие виды термической обработки могут способствовать повышению стойкости к коррозии?
2. Что является аустенизацией, и для каких сталей её применяют?
3. Что является стабилизирующим отжигом, и для каких сталей его применяют?

### **3.5. Лабораторные работы**

#### **СЕМЕСТР 2**

##### **Лабораторная работа 1.**

Тема: Основы теории коррозии.

Цель: Химическая коррозия.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Дать определение химической коррозии.
2. Рассмотреть виды химической коррозии.
3. Дать определение газовой коррозии.
4. Рассмотреть термодинамическое условие протекание газовой коррозии.
5. Сделать заключение.

##### **Лабораторная работа 2.**

Тема: Основы теории коррозии.

Цель: Электрохимическая коррозия.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Дать определение электрохимической коррозии.
2. Рассмотреть анодный процесс электрохимической коррозии.
3. Рассмотреть катодный процесс электрохимической коррозии.
4. Рассмотреть влияние внутренних факторов на скорость электрохимической коррозии.
5. Рассмотреть влияние механических факторов на скорость электрохимической коррозии.
6. Сделать заключение.

##### **Лабораторная работа 3.**

Тема: Основы теории коррозии.

Цель: Классификация видов коррозии.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Рассмотреть виды коррозии по характеру разрушения.
2. Ознакомиться с каждым видом коррозии.
3. Сделать описание каждого вида коррозии.
4. Сделать заключение.

##### **Лабораторная работа 4.**

Тема: Основы теории коррозии.

Цель: Межкристаллитная коррозия.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Дать определение межкристаллитной коррозии.
2. Рассмотреть причины образования межкристаллитной коррозии.
3. Рассмотреть в соответствии с ГОСТ ом 6032 способ АМ определение стойкости стали 08X18N10T к межкристаллитной коррозии.
4. Сделать заключение.

#### **СЕМЕСТР 3**

##### **Лабораторная работа 1.**

Тема: Защита металлов от коррозии.

Цель: Защитные покрытия.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.



1. Дать определение, что такое защитные покрытия.
2. Рассмотреть какие защитные покрытия существуют
3. Рассмотреть какие покрытия относятся к металлическим.
4. Рассмотреть какие покрытия относятся к неметаллическим.
5. Сделать заключение.

#### Лабораторная работа 2.

Тема: Защита металлов от коррозии.

Цель: Влияние легирования на коррозию.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Рассмотреть существующие способы защиты металлов от коррозии.
2. Рассмотреть способ защиты металлов от коррозии - легирование.
3. Рассмотреть какие вещества вводят в состав стали, чтоб повысить их коррозионную стойкость. Привести примеры.
4. Сделать заключение.

#### Лабораторная работа 3.

Тема: Защита металлов от коррозии.

Цель: Ингибиторы коррозии.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Дать определение ингибиторов коррозии.
2. Рассмотреть задачу введения ингибиторов коррозии.
3. Рассмотреть существующие виды ингибиторов коррозии Привести примеры.
4. Сделать заключение.

#### Лабораторная работа 4.

Тема: Защита металлов от коррозии.

Цель: Защитные покрытия.

Оборудование: Компьютер.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Рассмотреть виды термической обработки, которые повышают коррозионную стойкость стали 06X18H10T.
2. Обосновать термическую обработку – аустенизацию.
3. Определить температурный диапазон для этой стали процесса аустенизации.
4. Сделать заключение.

### 3.6. Контроль самостоятельной работы

#### СЕМЕСТР 2

##### Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Химическая коррозия.

Перечень заданий:

1. Рассмотреть химическую коррозию и причины её образования.
2. Рассмотреть виды химической коррозии.
3. Рассмотреть, что является газовой коррозией и факторы, которые на неё влияют.
4. Рассмотреть термодинамическое условие протекание газовой коррозии.

##### Контроль самостоятельной работы 2.

Тема: Электрохимическая коррозия.

Перечень заданий:

1. Рассмотреть электрохимическую коррозию и причины её образования.

2. Рассмотреть анодный процесс электрохимической коррозии.
3. Рассмотреть катодный процесс электрохимической коррозии.
4. Рассмотреть влияние внутренних факторов на скорость электрохимической коррозии.
5. Рассмотреть влияние механических факторов на скорость электрохимической коррозии.

### **СЕМЕСТР 3**

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Методы защиты.

Перечень заданий:

1. Дать определение, что такое защитные покрытия.
2. Рассмотреть какие защитные покрытия существуют
3. Рассмотреть какие покрытия относятся к металлическим и дать им характеристику.
4. Рассмотреть какие покрытия относятся к неметаллическим и дать им характеристику.

### **3.7. Самостоятельная работа студентов**

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: закрепление материала по конспекту лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка презентаций к докладам, подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации. Формы работы можно взять из указаний «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины».

## **4. Фонд оценочных средств**

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

1. Васильев, В. Ю. Коррозионная стойкость и защита от коррозии металлических, порошковых и композиционных материалов: учебное пособие / В. Ю. Васильев, Ю. А. Пустов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2005. — 130 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56737.html> (дата обращения: 12.02.2025).
2. Ключникова, Н. В. Теоретические основы коррозии : учебное пособие / Н. В. Ключникова, Л. Н. Наумова. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 227 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66683.html> (дата обращения: 12.02.2025).
3. Коррозия и защита металлов : учебное пособие для вузов / О. В. Ярославцева [и др.] ; под научной редакцией А. Б. Даринцевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 89 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05862-8 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1415-7 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441688> (дата обращения: 12.02.2025).

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Коррозия и защита металлов: учебно-методическое пособие / О. В. Ярославцева, Т. Н. Останина, В. М. Рудой, И. Б. Мурашова ; под редакцией А. Б. Даринцева. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — ISBN

978-5-7996-1415-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65937.html> (дата обращения: 12.02.2025).

2. Ракоч, А. Г. Коррозия и защита металлов : газовая коррозия металлов. Курс лекций / А. Г. Ракоч, Ю. А. Пустов, А. А. Гладкова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 56 с. — ISBN 978-5-87623-733-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56279.html> (дата обращения: 12.02.2025).

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека
2. <http://cyberleninka.ru> – КиберЛенинка: научная электронная библиотека
3. <http://www.tehlit.ru> - библиотека нормативно-технической литературы

### **6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Электронная библиотечная система «IPR books». Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>

Национальная электронная библиотека УР. Режим доступа: <https://elibrary.unatlib.ru>

## **7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

## **8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебный корпус 1, аудитории(я) 101, 127, 229

Учебный корпус 4, аудитории(я) 106, 203.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС института ([eios.ggpi.org](http://eios.ggpi.org)).

### 9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

| Дисциплина/<br>Семестр/          | Объем аудит. работы |     |     |    |     | Виды текущей<br>аттестационной<br>аудиторной и<br>внеаудиторной работы   | Максимальное<br>(норматив)<br>количество<br>баллов  | Поощрения  | Штрафы  | Итоговая<br>форма отчета<br>(мин. балл)                            |
|----------------------------------|---------------------|-----|-----|----|-----|--|---|--|---|--|
|                                  | лк                  | лаб | сем | пр | КСР |  |   |  |   |  |
| Коррозия и защита<br>металлов/ 2 | 16                  | 8   | -   | 8  | 4   | 1. Контроль посещаемости лекций<br>2. Контроль посещаемости лабораторных работ<br>3. Контроль посещаемости практических работ<br>4. КСР<br>5. Лабораторные работы<br>6. Практические работы<br>Формы контрольных мероприятий<br>1. Тестирование<br>2. Практические занятия<br><br>Компенсационные мероприятия<br>1. Подготовка реферативного сообщения<br>2. Электронная презентация темы. | 16<br><br>8<br><br>8<br><br>4<br>40=8*5<br>40=8*5<br><br>10<br>5<br>5<br><br>10<br>5<br>5 | + 1 балл за дополнение<br>+ 5 баллов за подготовку дополнительного материала | - 3 балла за невыполнение задания в установленные сроки | зачет<br><br>Допуск к зачету - 50%<br><br>«автомат» при зачете 70% |
| ИТОГО                            |                     |     |     |    |     | 86 баллов (без учета компенсационных мероприятий)  |   |  |   |  |

| Дисциплина/<br>Семестр/          | Объем аудит. работы |     |     |    |     | Виды текущей<br>аттестационной<br>аудиторной и<br>внеаудиторной работы  | Максимальное<br>(норматив)<br>количество<br>баллов  | Поощрения  | Штрафы  | Итоговая<br>форма отчета<br>(мин. балл)                              |
|----------------------------------|---------------------|-----|-----|----|-----|---|---|--|---|--|
|                                  | лк                  | лаб | сем | пр | КСР |   |   |  |   |  |
| Коррозия и защита<br>металлов/ 3 | 16                  | 8   | -   | 10 | 2   | 1. Контроль посещаемости лекций<br>2. Контроль посещаемости лабораторных работ<br>3. Контроль посещаемости практических занятий<br>4. КСР<br>5. Лабораторные работы<br>6. Практические занятия<br>Формы контрольных мероприятий<br>1. Тестирование<br>2. Практические занятия<br><br>Компенсационные мероприятия<br>1. Подготовка реферативного сообщения<br>2. Электронная презентация темы. | 16<br><br><br>8<br><br>10<br>2<br>40=8*5<br>50=10*5<br><br>10<br>5<br>5<br><br>10<br>5<br>5 | + 1 балл за дополнение<br>+ 5 баллов за подготовку дополнительного материала | - 3 балла за невыполнение задания в установленные сроки | экзамен<br><br>Допуск к зачету - 50%<br><br>«автомат» при зачете 90% |
| ИТОГО                            |                     |     |     |    |     | 136 баллов (без учета компенсационных мероприятий)  |   |  |   |  |

**Лист регистрации изменений и дополнений к РПД**  
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,  
при необходимости внесения изменений на следующий год –  
оформляется новый лист изменений)

| №<br>п.п. | Содержание изменения | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры.<br>Подпись<br>заведующего<br>кафедрой | Дата, номер<br>протокола<br>заседания совета<br>факультета.<br>Подпись декана<br>факультета |
|-----------|----------------------|---|---|
| 1.        |                      |   |   |
| 2.        |                      |   |   |
| 3.        |                      |   |   |
| 4.        |                      |   |   |
| 5.        |                      |   |   |
| 6.        |                      |   |   |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ

### 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Коррозия и защита металлов» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Коррозия и защита металлов» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Код компетенции                  | ОПК-4  |
| Формулировка компетенции         | Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные  |
| Индикатор достижения компетенции | ОПК-4.1 Знает методики проведения типовых измерений на стандартном оборудовании<br>ОПК-4.2 Умеет обрабатывать и представлять экспериментальные данные, используя стандартное оборудование, приборы и материалы<br>ОПК-4.3 Владеет методикой статической обработки экспериментальных данных |

### 3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестирование и практическая работа.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

**Форма контроля 1** - Типовые тестовые задания

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций ПК-2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 90% - 100% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 70% - 89% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 50% - 69% вопросов – «удовлетворительно»;
- меньше 50% ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

Тестовое задание 1.

Что вызывает коррозию металлов и сплавов:

- а) вода и кислород
- б) краски
- в) растворы солей

Тестовое задание 2.

Что является продуктом коррозии железа:

- а) серая ржавчина
- б) зелёная ржавчина
- в) бурая ржавчина

Тестовое задание 3.

Какая из сталей является коррозионно-стойкой:

- а) 20Х13
- б) ХВГ
- в) ХГТ

**Форма контроля 2** –Типовая практическая работа.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Время выполнения заданий: 30минут

Критерии оценивания:

Для получения оценки «удовлетворительно» предлагается выполнить одно задание.

Для получения оценки «хорошо» предлагается выполнить два задания.

Для получения оценки «отлично» предлагается выполнить все задания.

1 задание

Дайте определение, что является химической коррозией.

2 задание

Дайте определение, что является электрохимической коррозией.

3 задание

Дайте определение, что является газовой коррозией.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).



#### **4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания**

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (2 сем.) и экзамена (3 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Примерные вопросы и задания к зачету:

##### **Семестр 2**

1. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов.
5. Кинетика электрохимической коррозии. Поляризация электродов.
3. Каковы причины и механизм образования электродных потенциалов на границе раздела «металл-электролит».
4. Анодный процесс электрохимической коррозии.
5. Катодные процессы электрохимической коррозии.
6. Влияние внутренних факторов на скорость электрохимической коррозии.
7. Влияние механических факторов на скорость электрохимической коррозии.
8. Химическая коррозия. Механизм высокотемпературной коррозии металлов.
9. Кинетика газовой коррозии.
10. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии.

Примерные вопросы и задания к экзамену:

##### **Семестр 3**

1. Какие способы защиты металлов от коррозии существуют? Приведите примеры.
2. Приведите примеры наиболее часто применяемых защитных атмосфер.
3. Как проводится расчет состава защитных атмосфер для предотвращения газовой коррозии? Приведите пример.
4. Как получают жаростойкие покрытия на поверхности металлов? Приведите примеры.
5. В чем причина разрушения защитных пленок, образующихся на поверхности металлов и сплавов?
6. Что такое перепассивация металлов, в каких случаях она может проявляться, каковы ее причины и возможность предотвращения?
7. Как зависит скорость роста толстых защитных пленок от температуры? Приведите примеры.
8. Что является лимитирующей стадией процесса роста сплошных оксидных пленок, и какова зависимость процесса роста от температуры? Приведите примеры.
9. Какими способами проводится обработка коррозионной среды с целью уменьшения ее коррозионного воздействия на металл? Приведите примеры.
10. Какой принцип положен в основу применения защитных атмосфер для защиты от газовой коррозии? Приведите примеры.
11. Какое условие используют для оценки защитной способности оксидных пленок?
12. Как классифицируют металлические покрытия, формируемые на поверхности металлов? Приведите примеры.
13. Какие механизмы защиты от коррозии реализуются при формировании на поверхности металлов анодных и катодных (по отношению к основе) покрытий? Приведите примеры.

#### 4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

##### Шкала оценивания для зачета:

| Уровни освоения индикаторов достижения компетенций | Основные признаки выделения уровня  | Академическая оценка | % освоения (рейтинговая оценка) |
|--|---|----------------------|---------------------------------|
| Сформирован  | Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. | Зачтено              | 50-100                          |
| Не сформирован                                     | При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.                                    | Не зачтено           | менее 50                        |

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

##### Шкала оценивания для экзамена:

| Уровни освоения индикаторов достижения компетенций | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня  | Академическая оценка | % освоения (рейтинговая оценка) |
|--|--------------------------------|---|----------------------|---------------------------------|
| Повышенный (высокий)                               | Творческая деятельность        | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.                                      | Отлично              | 90-100                          |
| Базовый  | Продуктивная деятельность      | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или | Хорошо               | 70-89                           |

|                    |   |   |                     |          |
|--------------------|---|---|---------------------|----------|
|                    |   | обосновывать практику применения  |                     |          |
| Удовлетворительный | Репродуктивная деятельность                     | Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала | Удовлетворительно   | 50-69    |
| Недостаточный      | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня |   | Неудовлетворительно | менее 50 |

#### 4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов (зачета - на последнем занятии по предмету). Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен/ зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

### **5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания**

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Код компетенции                  | ОПК-4   |
| Формулировка компетенции         | Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные   |
| Индикатор достижения компетенции | ИОПК-4.1. Знает методики проведения типовых измерений на стандартном оборудовании.<br>ИОПК-4.2. Умеет обрабатывать и представлять экспериментальные данные, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.<br>ИОПК-4.3. Владеет методикой статической обработки экспериментальных данных. |

Время выполнения заданий: 30 минут

**1. Задания с выбором правильного ответа:**

1. Самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой:

- а) коррозия
- б) распад
- в) развал

2. Гидроксид железа  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  называют:

- а) окислением
- б) патиной
- в) ржавчиной

3. Скорость коррозии, как и всякой химической реакции, очень сильно зависит от:

- а) температуры
- б) материала
- в) лунного цикла

4. Что вызывает коррозию металлов и сплавов:

- а) вода и кислород
- б) краски
- в) растворы солей

5. Как называют вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды:

- а) катализаторы коррозии
- б) ингибиторы коррозии
- в) активаторы коррозии

6. Что обычно используют для защиты стальных корпусов морских судов:

- а) Zn
- б) Na
- в) Fe

7. Что является продуктом коррозии железа:

- а) серая ржавчина
- б) зелёная ржавчина
- в) бурая ржавчина

8. Химическая коррозия наблюдается при:

- а) разрушении металлов оксидами азота
- б) разрушении металлов в среде электролита с одновременным возникновением электрического тока
- в) покраске металлов

9. Железо в контакте с медью подвергается коррозии сильнее потому, что:

- а) медь – это катализатор реакции образования ржавчины
- б) железо является более активным металлом, чем медь
- в) атомы меди отдают электроны легче, чем атомы железа

10. Определите покрытие луженого железа:

- а) Zn
- б) Mg
- в) Sn

11. Как называется более активный металл, предотвращающий коррозию менее активного металла:

- а) активатор
- б) протектор
- в) катализатор

12. Различают ... основных вида коррозии:

- а) 2
- б) 3
- в) 4

#### **КЛЮЧ К ЗАДАНИЯМ С ВЫБОРОМ И ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ (ОПК 4)**

| Номер задания | Ответ |
|---------------|-------|
| 1             | А     |
| 2             | В     |
| 3             | А     |
| 4             | А     |
| 5             | Б     |
| 6             | А     |
| 7             | В     |
| 8             | А     |
| 9             | Б     |
| 10            | В     |
| 11            | Б     |
| 12            | А     |

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
  - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
  - 4 балла – три правильных соответствия;
  - 3 балла – два правильных соответствия;
  - 2 балла – одно правильно соответствие;
  - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
  - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
  - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
  - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе

воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;

- 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
- 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

#### **Шкала оценивания сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций**

| <b>Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций</b> | <b>Основные признаки выделения уровня</b>  | <b>Академическая оценка</b> | <b>% выполнения всех заданий</b> |
|---|--|-----------------------------|----------------------------------|
| Повышенный (высокий)  | Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.   | Отлично                     | 90-100                           |
| Базовый   | Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | Хорошо                      | 80-89                            |
| Удовлетворительный  | Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала  | Удовлетворительно           | 70-79                            |
| Недостаточный   | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня  | Неудовлетворительно         | менее 69                         |

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

#### *Методические указания для проверки остаточных знаний*

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.