

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.02.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль)  
Химическая технология органических и неорганических веществ

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	32	<b>32</b>
Лабораторные	16	<b>16</b>
Практические	-	-
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	<b>0,25</b>
Контактная работа	48,25	<b>48,25</b>
Самостоятельная работа	59,75	<b>59,75</b>
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор, доцент, к.т.н., Гончаров В.С.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2026 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

---

(протокол заседания № 2 от «22» сентября 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой и ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика»; «Физика»; «Общая и неорганическая химия»; «Органическая химия»; «Физическая и коллоидная химия»; «Аналитическая химия»; «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2»; «Производственная практика (преддипломная практика)».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-7: Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПК-7.4 Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– основы теории коррозии металлов;</li><li>– типы продуктов коррозии;</li><li>– методы замедления коррозии.</li></ul>
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать основы теории коррозии металлов;</li><li>– использовать знания о типах продуктов коррозии и методах замедления коррозии.</li></ul>
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>– методиками использования основ теории коррозии металлов и методах замедления коррозии.</li></ul>
	ПК-7.5. Знание химического сопротивления материалов и защиты от коррозии	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– различные технологические операции по предотвращению коррозии металлов.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать различные технологические операции по предотвращению коррозии металлов.</li></ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		Владеть: – методами использования различных технологических операций по предотвращению коррозии металлов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семес-тр	Объе-м, ч.	Бал-лы	Интер-актив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Общие сведения о коррозии	Лек1	Основы теории коррозии. Понятия и классификация коррозионных процессов. Термодинамика и кинетика коррозионных процессов. Классификация процессов коррозии по механизму протекания. Классификация процессов коррозии по характеру коррозионного разрушения. Показатели коррозии.	7	4	-	—	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	СР	Изучение теоретического материала. Промежуточный тест 1.	7	11,95	-	—	Промежуточное тестирование
Модуль 2. Химическая коррозия металлов	Лек2	Газовая коррозия. Образование тонких пленок на металлах. Условие сплошности пленок на металлах. Законы роста оксидных пленок на металлах.	7	4	-	—	
	Лек3	Термодинамика процесса химической коррозии. Кинетика процесса химической коррозии. Скорость процесса коррозии. Показатели химической коррозии.	7	4	-	—	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	СР	Изучение теоретического материала. Промежуточный тест 2.	7	11,95	-	—	Промежуточное тестирование
Модуль 3. Электрохимическая коррозия металлов	Лек 4	Электродные потенциалы металлов. Термодинамика электрохимической коррозии. Механизм электрохимической коррозии.	7	4	-	—	
	Лек5	Зависимость скорости коррозии от внутренних и внешних факторов. Влияние концентрации водородных ионов.	7	4	-	—	Анализ текущей успеваемости при

							помощи БРС-рейтинга
	Лаб1	Выполнение ВЛР: Оценка коррозионной агрессивности грунта.	7	4	-	—	
	Лаб2	Обработка результатов ВЛР: Оценка коррозионной агрессивности грунта.	7	2	-	—	Отчет по ВЛР
	Лаб3	Защита ВЛР: Оценка коррозионной агрессивности грунта.	7	2	-	—	
	Лаб4	Выполнение ВЛР: Определение скорости коррозии металла по выделившемуся водороду.	7	4	-	—	
	Лаб5	Обработка результатов ВЛР: Определение скорости коррозии металла по выделившемуся водороду.	7	2	-	—	Отчет по ВЛР
	Лаб6	Защита ВЛР: Определение скорости коррозии металла по выделившемуся водороду.	7	2	-	—	
	СР	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по ВЛР. Промежуточный тест 3.	7	11,95	-	—	Промежуточное тестирование
Модуль 4. Методы защиты от коррозии	Лек6	Изменение состава среды. Снижение агрессивности среды. Ингибиторная защита.	7	4	-	—	
	Лек7	Электрохимическая защита. Катодная защита. Протекторная защита. Использование вторичных алюминиевых сплавов в качестве протекторов. Анодная защита. Электродренажная защита. Кислородная защита.	7	4	-	—	
	СР	Изучение теоретического материала. Промежуточный тест 4.	7	11,95	-	—	Промежуточное тестирование
	Лек8	Защитные тонкослойные покрытия. Фосфатирование. Оксидирование. Анодирование. Гальванические покрытия. Жаростойкие металлические покрытия.	7	4	-	—	
	Ср	Изучение теоретического материала. Промежуточный тест 5.	7	11,95	-	-	Промежуточное тестирование

	ПА	Промежуточная аттестация	7	0,25	-	-	зачет
<b>Итого:</b>				<b>108</b>			

## **5. Образовательные технологии**

При реализации учебного курса дисциплины используется технология очного и дистанционного обучения, включающая лекции, лабораторные занятия и тестирование посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, Интернет-ресурсами.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

### **Модуль 1. Общие сведения о коррозии**

#### **Темы лекционных занятий:**

Общие сведения о коррозии.

Термодинамика и кинетика коррозионных процессов.

Классификация процессов коррозии по механизму протекания.

Классификация процессов коррозии по характеру коррозионного разрушения.

Показатели коррозии.

#### **Изучив данный модуль, студент должен:**

иметь представление об основных понятиях и терминах коррозии, о прямых и косвенных потерях от коррозии, об основах термодинамики и кинетики коррозии, о классификации процессов коррозии, о видах коррозии, о показателях коррозии.

#### **знать:**

- основные виды потерь от коррозии;
- основные термодинамические и кинетические параметры процесса коррозии;
- основные классы процессов коррозии;
- основные виды коррозионного разрушения;
- главные показатели коррозии.

#### **уметь:**

- определять термодинамическую возможность протекания процесса коррозии;
- определять показатели коррозии.

#### **Методические рекомендации по изучению модуля**

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- акцентировать внимание на основных понятиях процесса коррозии.
- ответить на контрольные вопросы:
  1. Что такое прямые потери от коррозии?
  2. Что такое косвенные потери от коррозии?
  3. По какому показателю оценивают термодинамическую возможность процесса коррозии?
  4. Перечислите стадии гетерогенной реакции коррозии.



5. Что такое химическая коррозия?
6. Что такое электрохимическая коррозия?
7. Охарактеризуйте общую и местную коррозию.
8. Перечислите проявления местной коррозии.
9. Что такое избирательная коррозия?
10. что такое межкристаллитная коррозия?
11. что представляет собой коррозионное растрескивание?
12. какие Вы знаете показатели коррозии?
13. Что такое массометрический показатель коррозии?
14. Что такое объемный показатель коррозии?
15. Что такое глубинный показатель коррозии?
16. Что такое механический показатель коррозии?

## **Модуль 2. Химическая коррозия металлов**

### **Темы лекционных занятий:**

Газовая коррозия.

Термодинамика процесса химической коррозии.

Некоторые случаи газовой коррозии металлов в технологических средах.

Методы защиты металлов от различных видов газовой коррозии.

### **Темы лабораторных занятий:**

Исследование коррозии металла весовым методом.

### **Изучив данный модуль, студент должен:**

иметь представление об основных параметрах газовой коррозии, о кинетике образования тонких окисных пленок, о законах роста оксидных пленок на металле, о термодинамике и кинетике газовой коррозии, о влиянии внутренних и внешних факторов на химическую коррозию, о газовой коррозии в некоторых средах, о методах защиты от газовой коррозии.

#### **знать:**

- основные параметры процесса газовой коррозии;
- законы роста оксидных пленок на металлах;
- основные факторы, влияющие на газовую коррозию;
- закономерности газовой коррозии в некоторых газах;
- закономерности коррозии в жидких неэлектролитах;
- методы защиты металлов от различных видов газовой коррозии.

#### **уметь:**

- прогнозировать качественно и количественно коррозию металлов в конкретных газах;
- определять показатели газовой коррозии металлов.

### **Методические рекомендации по изучению модуля**

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
- акцентировать внимание на основных понятиях процесса газовой коррозии.

- ответить на контрольные вопросы:
- 17. Охарактеризуйте процесс высокотемпературной газовой коррозии.
- 18. Охарактеризуйте схему ионно-электронного механизма образования и роста оксидной пленки.
- 19. Какие группы пленок по толщине Вы знаете?
- 20. Укажите законы роста оксидных пленок на металлах.
- 21. Каковы термодинамические условия процесса химической коррозии?
- 22. Что такое глубинный показатель химической коррозии?
- 23. Что такое показатель изменения толщины пленки окислов?
- 24. Что такое показатель изменения массы химической коррозии?
- 25. Что такое объемный показатель химической коррозии?
- 26. Что такое механический показатель химической коррозии?
- 27. Что такое показатель изменения электрического сопротивления химической коррозии?
- 28. Какие внешние факторы влияют на химическую коррозию?
- 29. Какие внутренние факторы влияют на химическую коррозию?
- 30. Какова температурная зависимость скорости окисления железа?
- 31. Как протекает коррозия под действием продуктов сгорания топлива?
- 32. Охарактеризуйте коррозию в среде хлора и хлористого водорода.
- 33. Каков механизм водородной коррозии железа?
- 34. Как протекает коррозия металлов в неэлектролитах?
- 35. Назовите и охарактеризуйте методы защиты стали от газовой коррозии.

### **Модуль 3. Электрохимическая коррозия металлов**

#### **Темы лекционных занятий:**

Электродные потенциалы металлов.

Поляризация электродных процессов и ее причины.

Кислородная и водородная деполяризация.

Зависимость скорости коррозии от внутренних и внешних факторов.

#### **Темы лабораторных занятий:**

Исследование коррозии металла поляризационным методом.

Исследование коррозии металла импедансным методом.

#### **Изучив данный модуль, студент должен:**

иметь представление об электродных потенциалах металлов, о термодинамике и механизме электрохимической коррозии, о поляризации и деполяризации электродных процессов, о контролирующих факторах коррозии, о зависимости скорости электрохимической коррозии от внутренних и внешних факторов, об электрохимической коррозии в воде и некоторых электролитах.

#### **знать:**

- принцип работы гальванического элемента;
- термодинамику и механизм электрохимической коррозии;
- причины поляризации электродных процессов;
- основные типы деполяризации электродных процессов;
- контролирующие факторы коррозии;

- закономерности зависимости скорости коррозии от внутренних и внешних факторов;
- закономерности коррозии в воде и некоторых электролитах.

**уметь:**

- прогнозировать качественно и количественно электрохимическую коррозию металлов в воде и электролитах;
- определять показатели электрохимической коррозии металлов.

**Методические рекомендации по изучению модуля**

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
  - акцентировать внимание на основных понятиях процесса электрохимической коррозии.
  - ответить на контрольные вопросы:
36. Что такое двойной электрический слой?
  37. Опишите схему работы гальванического элемента.
  38. Запишите уравнение Нернста для электродного потенциала.
  39. Каковы термодинамические условия возникновения процесса коррозии?
  40. Опишите механизм процесса электрохимической коррозии.
  41. Что такое сольватация и гидратация?
  42. Что такое электродная поляризация? Опишите причины ее возникновения.
  43. Запишите в общем виде анодную реакцию коррозии металла.
  44. Что такое реакция деполяризации? Назовите основные виды катодной деполяризации.
  45. Что такое электродное перенапряжение?
  46. Изобразите основные виды коррозионных диаграмм с различным контролем.
  47. Как влияет величина pH на процесс коррозии различных металлов?
  48. Влияет ли на скорость коррозии движение коррозионной среды?
  49. Как влияет температура на скорость коррозии стали?
  50. Изобразите и поясните схему автокаталитического механизма развития локальной коррозии.
  51. Запишите основные реакции при угольной коррозии стали.
  52. Охарактеризуйте коррозию стали в среде жидкого хлористого водорода

**Модуль 4. Методы защиты от коррозии.**

**Темы лекционных занятий:**

Изменение состава среды.

Электрохимическая защита.

Защитные тонкослойные покрытия.

**Изучив данный модуль, студент должен:**

иметь представление об основных направлениях борьбы с коррозией, о методах снижения агрессивности среды, об ингибиторной защите, о методах электрохимической защиты, о катодной, анодной и протекторной защите, о дренажной и кислородной защите, о защитных тонкослойных покрытиях.

**знать:**

- основные направления борьбы с коррозией;
- основные методы борьбы с коррозией изменением состава коррозионной среды;
- основные методы электрохимической защиты;
- типы защитных тонкослойных покрытий.

**уметь:**

- прогнозировать защитное действие различных покрытий на металлах;
- определять показатели защитного действия различных покрытий на металлах.

**Методические рекомендации по изучению модуля**

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему модулю дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике;
  - акцентировать внимание на основных методах защиты от коррозии.
  - ответить на контрольные вопросы:
53. Назовите и охарактеризуйте основные направления борьбы с коррозией.
  54. Как можно снизить агрессивность коррозионной среды?
  55. Что такое ингибитор коррозии?
  56. Что такое степень защиты от коррозии?
  57. Что такое коэффициент торможения коррозии?
  58. Как классифицируются ингибиторы коррозии?
  59. Охарактеризуйте ингибиторы анодного и катодного действия.
  60. В чем суть электрохимической защиты?
  61. Что такое катодная защита и защитный потенциал?
  62. Что такое протекторная защита?
  63. В чем заключается анодная защита?
  64. Что такое электродренажная защита?
  65. Охарактеризуйте кислородную защиту.
  66. Какие виды покрытий являются защитными?
  67. Охарактеризуйте защиту фосфатированием.
  68. Охарактеризуйте защиту оксидированием.
  69. Охарактеризуйте защиту анодированием.
  70. Укажите типы защитных гальванических покрытий.
  71. Какой тип гальванических покрытий защищает покрываемый металл?
  72. Какие неэлектрохимические методы нанесения металлических защитных покрытий Вы знаете?

**6.1 Требования к выполнению лабораторных работ**

Выполненные лабораторные работы должны быть оформлены в текстовом редакторе совместимом с Microsoft Word (с расширением файла – doc/docx) и включать в себя:

- наименование и вариант работы;
- исходные данные;
- описание предлагаемого решения;
- общее заключение по результатам работы.

Файл называть: Ф.И.О. \_№ Группы\_ ХСМиЗК \_№ Задания

**6.2 Промежуточное тестирование по курсу**

6 баллов. 1 вопрос – 0,5 балл. (12 вопросов в тесте). 5 тестов –  $\Sigma = 30$  баллов

**6.3 Итоговое тестирование по курсу**

40 баллов. 1 вопрос – 1 балл. (40 вопросов в тесте).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-7 ПК-7.4 ПК-7.5	Отчеты по ВЛР №1-2 в электронном виде. Промежуточное тестирование. Итоговое тестирование. Вопросы к зачету №1-№55.

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1 Отчет по ВЛР

(наименование оценочного средства)

#### Лабораторная работа №1. Оценка коррозионной агрессивности грунта.

**Цель работы:** установление зависимости скорости коррозии стали от влажности грунта.

##### Порядок запуска ВЛР:

1. Получить доступ к виртуальному рабочему столу. Инструкция по доступу прилагается к заданию в курсе.

2. Открыть на виртуальном рабочем столе папку «Лабораторные работы», выбрать папку «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии», в ней выбрать и открыть папку «Оценка коррозионной агрессивности грунта».

3. Запустить двойным щелчком файл «Лабораторная установка», откроется окно ВЛР (рисунок 1), основными элементами которого являются:

- информационная панель с тремя вкладками и кнопкой сворачивания;
- этапы лабораторной работы (0–10);
- лабораторная установка.

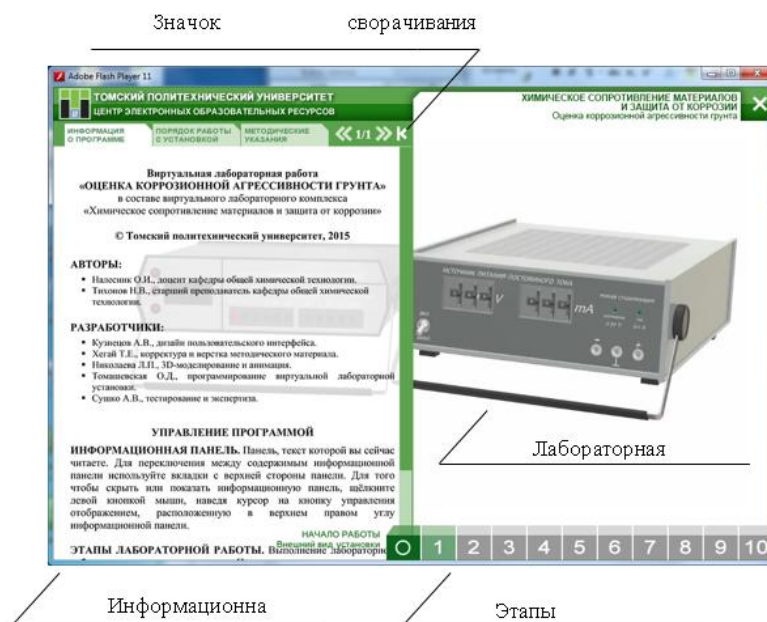


Рисунок 1 – Интерфейс ВЛР

**Лабораторные принадлежности и измерительные приборы**

1. Источник постоянного и переменного токов.
  2. Миллиамперметр любого типа, класса точности не ниже 1,5, с диапазоном до 200 и 500 мА.
  3. Вольтметр любого типа с внутренним сопротивлением не ниже 1 МОм.
  4. Ячейка из диэлектрического материала (стекло, пластик).
  5. Внешние электроды из нержавеющей стали с ножкой, к которой припаивается токоподводящий привод.
  6. Электроды внутренние из медной проволоки.
  7. Шкурка шлифовальная зернистостью 40.
  8. Вода дистиллированная.
  9. 1%-й раствор NaCl.
  10. Ацетон, вата.
- На рисунке 2 представлена схема установки.

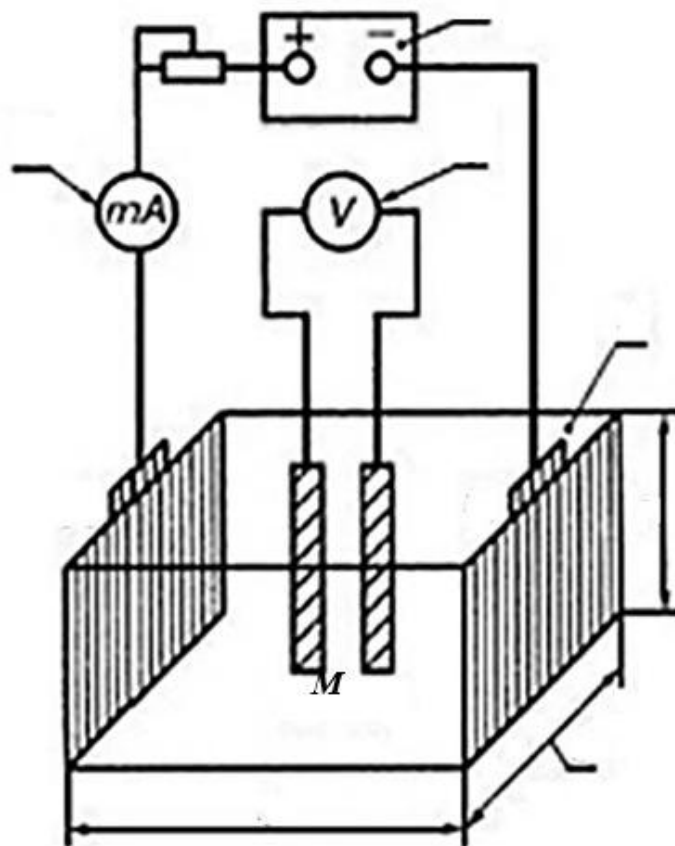


Рисунок 2 – Схема установки для определения удельного электрического сопротивления грунта:

1 – миллиамперметр; 2 – источник тока; 3 – вольтметр; 4 – измерительная ячейка размерами  $a = 100$  мм,  $b = 45$  мм,  $h = 45$  мм; А и В – внешние электроды; М и N – внутренние электроды.

Пластины (внешние электроды) устанавливают вплотную к торцевым сторонам ячейки, засыпают и уплотняют грунт равной высоты. Устанавливают внутренние электроды до дна ячейки по центральной линии ячейки на расстоянии 50 мм друг от друга и 25 мм – от торцевых стенок ячейки.

По различному содержанию глинистой фракции грунты делятся на классы (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание глинистой фракции

Тип фракции	Содержание, %
Пески	0
Супесь	3–10
Суглинок легкий	10–15
Суглинок средний	15–20
Суглинок тяжелый	20–30
Глина	30–50
Лёсс	> 50

При переходе от песка к глине снижается пористость грунта и содержание газовой фазы. Из-за этого затруднена доставка окислителя (кислорода воздуха) и снижается скорость коррозии.

В нашем эксперименте проведение измерений производится с пробами грунта разной влажности (5 %, 7 %, 9 %, 15 %).

Через внешние рабочие электроды ячейки с грунтом пропускают рабочий ток определенной силы  $I$  и измеряют падение напряжения между внутренними электродами  $U$ .

По удельному электрическому сопротивлению  $\rho$ , Ом · м, согласно ГОСТ 9.602-89, оценивают коррозионную активность грунтов по отношению к стали (таблица 2).

Таблица 2 – Коррозионная активность грунтов по отношению к стали

Коррозионная активность	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом · м	Потеря массы образца, г	Средняя плотность поляризующего тока, мА/см <sup>2</sup>
Низкая	Свыше 100	До 1	До 0,05
Средняя	От 20 до 100	От 1 до 2	От 0,05 до 0,2
Высокая	До 20	Свыше 2	Свыше 0,2

### Методические рекомендации

2.1. Изучить следующие разделы (вкладки) виртуальной лабораторной работы:

- «Информация о программе»;
- «Методические указания»;
- «Порядок работы с установкой».

2.2. В соответствии с разделом «Порядок работы с установкой» произвести все манипуляции на виртуальной лабораторной установке (этапы 1–10). Все активные элементы лабораторной установки в нужный момент в качестве подсказки подсвечены цветными маркерами при наведении на них курсора мыши.

2.3. С учетом методических указаний (подраздел «Обработка результатов измерений») произвести следующие измерения:

2.3.1. Электрическое сопротивление столба грунта, ограниченного внутренними электродами:

$$R_{\text{ср}} = \frac{U_{\text{T}}}{I_{\text{T}}}, \text{ Ом.} \quad (1)$$

2.3.2. Удельное электрическое сопротивление  $\rho$  грунта, Ом · м, по формуле:

$$\rho = \frac{R_{\text{ср}} \cdot S_{\text{раб}}}{l}, \quad (2)$$

где  $S_{\text{раб}}$  – площадь рабочего электрода, м<sup>2</sup>,  $S_{\text{раб}} = 0,002 \text{ м}^2$ ;

$l$  – расстояние между внутренними электродами, м.

2.4. Оформить отчет на Бланке выполнения лабораторной работы и прикрепить его к курсу для проверки.

Содержание отчета в Бланке выполнения лабораторной работы:

1. Цель работы.
2. Схема установки.
3. Результаты измерения и расчета удельного электрического сопротивления грунта, оформленные в виде таблицы.
4. Построенный по результатам эксперимента график зависимости удельного сопротивления от влажности грунта.
5. Объяснение хода зависимости.
6. Оценка коррозионной активности согласно ГОСТ (см. табл. 2).
7. Анализ полученных результатов, выводы.

#### Критерии оценки:

10 баллов – выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы даны полные, использованы примеры.

5-8 баллов – выставляется студенту, расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Даны ответы на контрольные вопросы

0 баллов – выставляется студенту, если расчет сделан неправильно, отчет оформлен не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

#### 7.2.2. Типовые задания итогового и промежуточного тестирования СДО Росдистант

Задание №1		
Скорость анодного процесса может быть выражена		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		числом ионов металла, переходящих из металлической фазы в жидкую фазу через единицу поверхности в единицу времени
2)		плотностью тока коррозии
3)		числом ионов металла, переходящих из жидкой фазы в металлическую фазу через единицу поверхности в единицу времени
4)		плотностью анодного тока коррозии
Задание №2		
При измерении электродных потенциалов в качестве основного электрода сравнения принят		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		хлор-серебряный электрод
2)		каломельный электрод
3)		стандартный водородный электрод
4)		медно-сульфатный электрод
Задание №3		



Коррозия металлов с кислородной деполяризацией является		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		редко встречающимся коррозионным процессом
2)		самым распространенным коррозионным процессом
3)		специфическим коррозионным процессом, характерным только для оборудования химической технологии
4)		специфическим коррозионным процессом, характерным только для трубопроводного оборудования
<b>Задание №4</b>		
Электрохимическая коррозия является следствием		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		агрессивности среды
2)		неправильной эксплуатации металлических изделий
3)		термодинамической неустойчивости металлического состояния
4)		повышенной реакционной способности некоторых металлов
<b>Задание №5</b>		
Обязательным условием для протекания электрохимического процесса является		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		наличие двух разных материалов
2)		наличие агрессивной жидкости
3)		наличие электропроводящей среды
4)		прохождение электрического тока через образец

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Общие сведения о коррозии
2	Термодинамика и кинетика коррозионных процессов
3	Классификация процессов коррозии по механизму протекания
4	Классификация процессов коррозии по характеру коррозионного разрушения
5	Показатели коррозии
6	Газовая коррозия
7	Образование тонких пленок на металлах
8	Условие сплошности пленок на металлах
9	Законы роста оксидных пленок на металлах
10	Термодинамика процесса химической коррозии
11	Кинетика процесса химической коррозии
12	Скорость процесса коррозии
13	Показатели химической коррозии
14	Коррозия железа, чугуна и сталей в атмосфере O <sub>2</sub>
15	Коррозия железа, чугуна и сталей в атмосфере CO <sub>2</sub>

16	Коррозия железа, чугуна и сталей в атмосфере паров H <sub>2</sub> O
17	Коррозия под действием продуктов сгорания топлива
18	Коррозия в среде хлора и хлористого водорода
19	Водородная коррозия стали
20	Карбонильная коррозия
21	Коррозия в неэлектролитах
22	Методы защиты стали от газовой коррозии
23	Методы защиты от водородной коррозии
24	Электродные потенциалы металлов
25	Термодинамика электрохимической коррозии
26	Механизм электрохимической коррозии
27	Поляризация электродных процессов и ее причины
28	Анодная поляризация
29	Катодная поляризация
30	Водородная деполяризация
31	Кислородная деполяризация
32	Контролирующий фактор коррозии
33	Вторичные процессы и образование пленок продуктов коррозии
34	Зависимость скорости коррозии от внутренних и внешних факторов
35	Влияние концентрации водородных ионов
36	Влияние состава и концентрации солей в растворе
37	Влияние скорости движения коррозионной среды
38	Влияние температуры
39	Коррозия в пресной и минерализованных водах
40	Углекислотная коррозия стали
41	Электрохимическая коррозия под действием хлороводорода
42	Защита снижением агрессивности среды
43	Ингибиторная защита
44	Электрохимическая защита
45	Катодная защита
46	Протекторная защита
47	Использование вторичных алюминиевых сплавов в качестве протекторов
48	Анодная защита
49	Электродренажная защита
50	Кислородная защита
51	Фосфатирование
52	Оксидирование
53	Анодирование
54	Гальванические защитные покрытия
55	Жаростойкие металлические покрытия

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал более 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре

		«не зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал менее 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
--	--	--------------	--

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Новгородцева, О. Н.	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии	учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
2	Схиртладзе А.Г.,Чеканин А.В.,Волков В.В.	Сопротивление материалов	учебник	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Барунин, А. А.	Коррозия металлов	учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»
4	Бургонова, О. Ю.	Коррозия и защита материалов	учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
5	Лихачёв, В. А.	Коррозия и защита металлов	учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
5	Ракоч, А. Г.	Коррозия и защита металлов : газовая коррозия металлов	учебное пособие	2013	ЭБС «Лань»
6	Агаханов М.К., Богопольский В.Г., Кузнецов В.В.	Сопротивление материалов	учебное пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
7	Остапенко Г.И., Григорьева О.Б., Горовая Е.В	Физическая химия: лабораторный практикум	лабораторный практикум	2012	67

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Бутлеровские сообщения: научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>
- Химия в интересах устойчивого развития: В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>
- Oriental Journal Of Chemistry: Научный рецензируемый журнал открытого доступа. Страна: Индия. Язык: английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>
- Интернет-портал «Лекториум».
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
- Федеральный портал «Открытое образование».
- Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Электрон. дан. – Москва, [2019]. – Режим доступа: <https://нэб.рф>.
- Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. – Электрон. дан. – Москва, [2019]. – Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
- Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
- Web of Science [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016 – Режим доступа: [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: [elibrary.ru](https://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-215)	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).
2	Лаборатория "Процессы и аппараты защиты окружающей среды". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-409)	Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол, письменный угловой стол, преподават. стол.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры