

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и  
аэрокосмической техники  
И.Г. Дроздов

«23» сентября 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Защита от коррозии»**

**Специальность** 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

**Специализация** Машины и оборудование для транспортировки, переработки и хранения углеводородов

**Квалификация выпускника** Горный инженер (специалист)

**Нормативный период обучения** 5 лет и 6 м.

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2026

Автор программы \_\_\_\_\_ А.В. Миленин

Заведующий кафедрой  
Нефтегазового  
оборудования и  
транспортировки \_\_\_\_\_ С.Г. Валюхов

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ С.Г. Валюхов

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

обеспечить высокую профессиональную подготовку инженеров в области теоретического и практического применения антикоррозионной защиты трубопроводов и оборудования в нефтегазовой отрасли

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- овладение теоретическими и практическими знаниями, изучение основных понятий и законов возможных процессов коррозионных разрушений в области нефтегазового комплекса;

- овладение теоретическими и практическими методами решения задач при выборе конструкционного материала - металла для проектных, конструкторских и технологических решений в области эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;

- установление связи реакционной способности используемых компонентов (материалов) оборудования, с учетом климатических, производственных и технологических условий работы;

- формирование навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы систем по проблемам природы процессов химической и электрохимической коррозии металлической системы нефтегазового оборудования и нефтегазовой отрасли.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Защита от коррозии» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Защита от коррозии» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород

ОПК-6 - Способен вести профессиональную деятельность с использованием средств механизации и автоматизации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	Знать - Понятия и законы процессов коррозионного разрушения металлических конструкций - Способы защиты от коррозии трубопроводов и оборудования в нефтегазовой отрасли - Методы электрохимической защиты - Методы измерений на средствах электрохимической защиты
	Уметь

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать методы измерений и испытаний систем электрохимической защиты</li> <li>- Определять область применения метода испытания в соответствии с утвержденными методиками</li> <li>- Организовывать проведение измерений, испытаний в системах электрохимической защиты</li> </ul>
	<p>Владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализа характеристик защищаемых конструкций</li> <li>- Расчета электрических параметров защищаемых металлических конструкций</li> <li>- Анализа сведений о блуждающих токах и коррозионной ситуации</li> </ul>
ОПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструкции и схемы автоматических станций катодной защиты</li> <li>- Методы измерений и испытаний, критерии контроля параметров работы средств электрохимической защиты</li> <li>- Методы анализа и оценки эффективности систем электрохимической защиты</li> </ul>
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Пользоваться специализированным программным обеспечением для проведения необходимых расчетов, выполнения текстовой и графической частей проектной и рабочей документации</li> <li>- Выполнять расчет параметров электрохимической защиты</li> </ul>
	<p>Владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчета электрохимической защиты металлических конструкций</li> <li>- Расчета параметров средств электрохимической защиты на начальный и конечный период эксплуатации металлических конструкций</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Защита от коррозии» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72

Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и определения коррозионных процессов.	Основные понятия и определения коррозионных процессов. Виды коррозии. Способы защиты трубопроводов от разрушений. Электрохимическая коррозия. Механизм электрохимической коррозии. Потенциалы металлов. Электроды сравнения. Коррозионная диаграмма, контролируемые процессы. Влияние низких температур на развитие коррозионных процессов. Почвенная коррозия. Почва, как коррозионная среда, почвенный электролит. Возникновение микрокоррозионных пар большой протяженности. Коррозия трубопроводов в вечномёрзлых грунтах.	6	6	12	24
2	Катодная защита трубопроводов и резервуаров	Принцип и физическая сущность катодной защиты трубопроводов и резервуаров. Защитные потенциалы. Расчёт катодной защиты. Расчёт анодного заземления. Глубинные анодные заземлители в вечномёрзлых грунтах. Проектирование совместной защиты многониточных трубопроводов.	12	12	12	24
3	Протекторная защита	Принцип действия и область применения протекторов. Проектирование электрохимической защиты резервуаров и резервуарных парков нефтеперекачивающих станций. Коррозия от блуждающих токов. Источники блуждающих токов. Механизм возникновения блуждающих токов специальные методы укладки трубопроводов. Дренажная защита. Защита от блуждающих токов дополнительными анодами и фланцами.	12	12	12	24
4	Современные способы защиты металлов от коррозии	Противокоррозионные покрытия, их назначение. Виды покрытий, характеристика каждого из них. Технология нанесения противокоррозионных покрытий на трубопроводы и резервуары. Ингибиторы коррозии. Механизм защитного действия ингибиторов. Защита внутренней поверхности трубопроводов и резервуаров ингибиторами коррозии.	6	6	12	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятия и законы процессов коррозионного разрушения металлических конструкций</li> <li>- Способы защиты от коррозии трубопроводов и оборудования в нефтегазовой отрасли</li> <li>- Методы электрохимической защиты</li> <li>- Методы измерений на средствах электрохимической защиты</li> </ul>	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать методы измерений и испытаний систем электрохимической защиты</li> <li>- Определять область применения метода испытания в соответствии с утвержденными методиками</li> <li>- Организовывать проведение измерений, испытаний в системах электрохимической защиты</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализа характеристик защищаемых конструкций</li> <li>- Расчета электрических параметров</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	защищаемых металлических конструкций - Анализа сведений о блуждающих токах и коррозионной ситуации			
ОПК-6	Знать - Конструкции и схемы автоматических станций катодной защиты - Методы измерений и испытаний, критерии контроля параметров работы средств электрохимической защиты - Методы анализа и оценки эффективности систем электрохимической защиты	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - Пользоваться специализированным программным обеспечением для проведения необходимых расчетов, выполнения текстовой и графической частей проектной и рабочей документации - Выполнять расчет параметров электрохимической защиты	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками - Расчет электрохимической защиты металлических конструкций Расчет параметров средств электрохимической защиты на начальный и конечный период эксплуатации металлических конструкций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### **7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний**

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-4	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятия и законы процессов коррозионного разрушения металлических конструкций</li> <li>- Способы защиты от коррозии трубопроводов и оборудования в нефтегазовой отрасли</li> <li>- Методы электрохимической защиты</li> <li>- Методы измерений на средствах электрохимической защиты</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать методы измерений и испытаний систем электрохимической защиты</li> <li>- Определять область применения метода испытания в соответствии с утвержденными методиками</li> <li>- Организовывать проведение измерений, испытаний в системах электрохимической защиты</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализа характеристик защищаемых конструкций</li> <li>- Расчета электрических параметров защищаемых металлических конструкций</li> <li>- Анализа сведений о блуждающих токах и коррозионной ситуации</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструкции и схемы автоматических станций катодной защиты</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

<p>- Методы измерений и испытаний, критерии контроля параметров работы средств электрохимической защиты</p> <p>- Методы анализа и оценки эффективности систем электрохимической защиты</p>			
<p>Уметь</p> <p>- Пользоваться специализированным программным обеспечением для проведения необходимых расчетов, выполнения текстовой и графической частей проектной и рабочей документации</p> <p>- Выполнять расчет параметров электрохимической защиты</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
<p>Владеть навыками</p> <p>- Расчет электрохимической защиты металлических конструкций</p> <p>Расчет параметров средств электрохимической защиты на начальный и конечный период эксплуатации металлических конструкций</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. Какое из приведенных утверждений не может быть отнесено к характеристике электрохимической коррозии**

- a) процесс растворения металла сопровождается возникновением электрического тока;
- b) коррозия напоминает работу гальванических элементов;
- c) коррозия металлов – это результат деятельности множества микрогальванических элементов;
- d) коррозия протекает с кислородной деполяризацией.

**2. Какие из перечисленных ниже частиц являются окислителями при коррозии металлических конструкций в**

### **атмосферных условиях**

- a) ионы водорода;
- b) вода;
- c) кислород;
- d) углекислый газ

### **3. Какие факторы влияют на скорость атмосферной коррозии**

- a) влажность воздуха;
- b) атмосферное давление;
- c) загрязненность воздуха;
- d) правильным являются первый и третий ответы?

### **4. Какие из перечисленных факторов усиливают почвенную коррозию**

- a) влажность;
- b) наличие в почве органических кислот;
- c) аэрация почвы;
- d) все перечисленные факторы?

### **5. Какое из приведенных утверждений не может быть отнесено к характеристике химической коррозии разрушение металлов под действием агрессивных газов при температурах, исключающих конденсацию влаги на поверхности металла;**

- a) растворение металлов в жидкостях, не проводящих электрического тока;
- b) окисление арматуры печей, деталей двигателей внутреннего сгорания;
- c) разрушение металлов в почвенных или грунтовых условиях?

### **6. К какому методу защиты металлов от коррозии относится протекторная защита теплосилового оборудования**

- a) катодная защита;
- b) анодная защита;
- c) металлические покрытия;
- d) плакирование.

### **7. Катодная защита осуществляется**

- a) присоединением защищаемой металлической конструкции к положительному полюсу внешнего источника постоянного тока;
- b) присоединением защищаемой конструкции к электроду, обладающему потенциалом, более отрицательным, чем защищаемая поверхность;
- c) нанесением на поверхность защищаемого металла слоя другого металла, электродный потенциал которого более электроотрицателен, чем потенциал основного металла;
- d) созданием на поверхности металла защитной пленки.

### **8. Какой из перечисленных ниже металлов может быть избран в качестве протектора для защиты от почвенной коррозии стального трубопровода**

- a) цинк;

- b) железо;
- c) олово;
- d) никель

**9. Какие условия следует считать в термодинамике и термохимии стандартными**

- a) Температура 298 К, давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;
- b) Температура 273 К, давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;
- c) Температура 250С, объем 22,4 л;
- d) Температура 00С, давление постоянное;

**10. Нормальными (н.у.) для газов считаются условия:**

- a) Температура 00 и объем 22,4 л;
- b) Температура 298 К и давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;
- c) Температура 298 К и давление 1 атм;

Температура 273 К и давление  $1,013 \cdot 10^5$  Па;

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Ширина 2-х слойной полиэтиленовой ленты «Полилен» отечественного производства? (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 242)**

- a) 500мм;
- b) 400мм;
- c) **450мм;**
- d) 550мм.
- e)

**2. Виды изоляционных и оберточных материалов, применяемых для изоляции трубопроводов? (Гумеров А.Г., Гиззатуллин Р.Р. Защитные покрытия для трубопроводов. стр. 21 и 67)**

- a) Кремний;
- b) Клей;
- c) **Бризол;**
- d) Битум.

**3. Какими специальными приборами проверяют сплошность изоляции? (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 533.)**

- a) **Искровыми дефектоскопами;**
- b) Ультразвуковыми дефектоскопами;
- c) Магнитными дефектоскопами
- d) Возможны все варианты.

**4. Контроль толщины грунтовки и изоляции должна проверяться на 10% труб и в местах, вызывающих сомнения в скольких точках? (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1 стр. 532.)**

- a) **В четырех точках;**
- b) В трех точках;
- c) Количество точек не имеет значения;

d) Согласно проекта.

**5. Требования, каких документов необходимо учитывать при укладке изолированных трубопроводов?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 260.)

- a) **СНиП, ВСН, СП ;**
- b) Инструкций завода-изготовителя;
- c) Инструкций по правилам безопасности;
- d) Все варианты правильные.

**6. Как называются термоусаживающиеся изделия для изоляции стыков труб?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 217.)

- a) Рукав;
- b) **Манжета;**
- c) Чулок;
- d) Носок.

**7. От каких параметров трубопровода зависит выбор типа защитного покрытия?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 211.)

- a) Условий проекта;
- b) Длины трубы;
- c) **Условий эксплуатации;**
- d) Материала трубы.

**8. В зависимости от назначения защитных покрытий они делятся на:** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 211.)

- a) **Усиленные и нормальные;**
- b) Приблизительные;
- c) Заводские;
- d) Трассовые.

**9. Работы по нанесению антикоррозионной защиты на трубы необходимо выполнять в соответствии с требованиями и нормами следующих документов:** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 601.)

- a) ППР;
- b) ВСН;
- c) ППН;
- d) **Все варианты правильные.**

**10. К какому виду защитных материалов относятся битумно – резиновые покрытия поверхностей труб?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 214.)

- a) Комбинированным;
- b) Минеральным;
- c) **Мастичным;**
- d) Каучуковым.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

**1. Сколько раз можно использовать термоусаживающиеся изделия?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 197 )

- a) Многократно;
- b) Два раза;
- c) Три раза;
- d) **Один раз**

**2. Виды изоляционных лент?** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 213)

- a) Кольцевые;
- b) Наносные;
- c) **Оберточные;**
- d) **Наплавляемые.**

**3. Из каких слоев состоит термоизоляционная лента «Термоизол»?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии Том 1. стр.204.)

- a) Базовой и термоусаживающейся;
- b) Базовой и термоусаживающейся;
- c) **Адгезионной и термоусаживающейся;**
- d) Полиэтиленовой и покрывной.

**4. Правку вмятин допускается производить при любых температурах окружающего воздуха с подогревом трубы до ... градусов.** (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 174.)

- a) 100;
- b) 120;
- c) 150;
- d) **200.**

**5. На какую величину должен быть нахлест смежных витков полимерной ленты?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 429)

- a) **Не менее 3см в каждую сторону;**
- b) Не более 5,5см с каждой стороны;
- c) Не менее 4,5см в каждую сторону;
- d) Не более половины ширины ленты.

**6. Температура поверхности трубы перед нанесением эпоксидной грунтовки?** (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 471)

- a) - От 15 до 50 градусов;
- b) -От20 до 40 градусов;
- c) -От 25 до 45 градусов;

d) От 30 до 60 градусов.

7. Перед резкой или сваркой труб с заводской полиэтиленовой изоляцией необходимо ее удалить от кромки или места среза на расстояние не менее чем.... (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 173.)

- a) На 50мм;
- b) **На 100мм;**
- c) На 125мм;
- d) На 75мм.

8. При какой температуре окружающего воздуха запрещаются изоляционно - укладочные работы при раздельном способе изоляции труб? (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 1. стр. 428.)

- a) На короткое время до – 40 градусов;
- b) **Не ниже – 20 градусов;**
- c) Не ниже -25 градусов;
- d) Не ниже – 30 градусов.

9. При приготовлении битумной мастики на трассе следует складировать запасы расходных материалов не ближе ... метров от битумоварочного котла. (Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том 2. стр. 590.)

- a) 3,0м;
- b) **5,0м;**
- c) 1,0м;
- d) 2,0м;

10. Укладку изолированного трубопровода с бровки траншеи следует производить в полностью подготовленное основание с устройством постели из мягкого грунта толщиной ... см. над выступающими частями дна траншеи. (Мустафин Ф.М., Быков Л.И. и др. Технология сооружения газонефтепроводов. стр. 263.)

- a) 20,0;
- b) **10,0;**
- c) 15,0;
- d) 30,0;

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Коррозия металлов.
2. Классификация коррозионных процессов.
3. Классификация коррозионных процессов по условиям протекания коррозии.
4. Классификация коррозионных процессов по характеру коррозионного разрушения.
- Термодинамическая вероятность коррозии металлов трубопроводов и резервуаров.
5. Определение химической коррозии, условия протекания процесса химической коррозии.
6. Определение электрохимической коррозии, основные процессы,

протекающие при электрохимическом виде коррозии.

7. Пленки на металлах, условие сплошности пленок.
8. Электрод. Электродный потенциал.
9. Электрохимический элемент.
10. Коррозионный элемент.
11. Скорость коррозии и способы ее выражения.
12. Явление поляризации, деполяризации и пассивации.
13. Кристаллическое строение сталей и его роль в процессах коррозии.
14. Назначение пассивной защиты и требования, предъявляемые к

изоляционным покрытиям.

15. Классификация защитных покрытий.
16. Вид и конструкции защитных покрытий трубопроводов.
17. Материалы изоляционных покрытий.
18. Нанесение полимерных покрытий.
19. Ингибиторная защита.
20. Принцип действия катодной защиты.
21. Оборудование установки катодной защиты.
22. Основные этапы проектирования катодной защиты.
23. Принцип действия протекторной защиты трубопроводов и резервуаров. Типы протекторов.
24. Основные этапы проектирования протекторной защиты магистральных трубопроводов.
25. Защита металлических сооружений от блуждающих токов.
26. Электродренажная защита подземных трубопроводов.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и практическое задание. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задание оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 10 до 20 баллов

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения коррозионных процессов.	ОПК-4, ОПК-6	Тест, контрольная работа
2	Катодная защита трубопроводов и резервуаров	ОПК-4, ОПК-6	Тест, контрольная работа
3	Протекторная защита	ОПК-4, ОПК-6	Тест, контрольная работа
4	Современные способы защиты металлов от коррозии	ОПК-4, ОПК-6	Тест, контрольная работа,

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры**

### **оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Кац, Н. Г. Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. Г. Кац. - Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии; 2025-02-06. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 104 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7964-2092-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/90491.html>

2. Матвеева, Л. Ю. Коррозия и защита строительных материалов. Часть 1. Коррозия и защита металлических, каменных и бетонных материалов и конструкций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. Ю. Матвеева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектур- но-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 101 с. - ISBN 978-5-9227-0811-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80748.html>

3. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования : Учебное пособие / Жарский М. И. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 303 с. - ISBN 978-985-06-2029-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/20220.html>

4. Виноградова, С.С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Л. Журавлев; Р.А. Кайдриков; С.С. Виноградова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - 176 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62261.html>

5. Кушнаренко, В. М.

Методы исследования сопротивления материалов воздействию коррозионных сред [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М.

Кушнарченко, Е. В. Ганин, Е. В. Кушнарченко. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 165 с. - ISBN 978-5-7410-1891-0.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/78789.html>

6. ГОСТ 9.602-2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. – М.: Стандартинформ, 2006

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru> ; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru> ; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru> ; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru> ; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>

Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ

(научно-техническая библиотека): <https://cchgeu.ru/university/library/>  
Интернет-ресурсы для самостоятельной работы.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Реализация дисциплины «Защита от коррозии» требует учебной аудитории для проведения учебных занятий, оборудование:

Лаборатория «Металлографических исследований»

Оборудование комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

- микроскоп МБС-10; Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ 34-2шт;

- микроскоп металлографический МЕТАМ РВ 21-1 - 2шт; Микроскоп

стерео - 2шт;

- микроскоп стерео МС-2;
- система визуализации изображения на базе цифров. фотокамеры - 2шт;
- микротвердомер ПМТ-3М1;
- сравнительный образец №1;
- сравнительный образец №2;
- станок отрезной для подготовки металлографических шлифов Полилаб

Р 30М;

- установка для электрохимического полирования металлографических шлифов Шлиф-2ТМ;

- установка электронно-лучевая;

- шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических шлифов Шлиф-1;

- шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических шлифов Шлиф;

- шкаф вытяжной ПЛ/ШВкг-1500;

- вакуумный агрегат; Вакуумный насос - 2шт

Для самостоятельной работы используется «Помещение для самостоятельной работы»/«Методический кабинет»

Оборудование кабинета: комплект учебной мебели:

– рабочее место преподавателя (стол, стул);

– рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Технические средства обучения:

– проектор;

– экран для проектора

– ноутбук

– персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза.

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

По дисциплине «Защита от коррозии» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета \_\_\_\_\_. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
---------------------	-----------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--