

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
С.А. Яременко
«18» февраля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Защита сооружений от коррозии»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Системы теплогазоснабжения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы


/ Р.А. Шепс/

И.о. заведующего кафедрой
теплогазоснабжения и
нефтегазового дела


/А.И. Колосов/

Руководитель ОПОП


/ Н.В. Колосова/

Воронеж 2025

1.1. Цели дисциплины

- Укрепить набор базовых знаний, необходимых для решения инженерных задач в процессе практической деятельности на основе принципа неразрывного единства теоретического и практического обучения;
- приобретение фундаментальных знаний, связанных с пониманием коррозионных процессов и борьбы с ними;
- развить знания и умения по выбору приборов и оборудования противокоррозионной защиты.

1.2. Задачи освоения дисциплины

закрепить взаимосвязь между теоретическими расчетами и практическими методами проектирования и эксплуатации оборудования нефтегазового производства с точки зрения коррозионной стойкости.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Защита сооружений от коррозии» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-3 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-4 - Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 - Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

ПК-6 - Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты газовых схем с выбором оборудования и арматуры

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать основные современные методы исследования коррозионных процессов и химической стойкости материалов
	Уметь выбирать методы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации аппаратов и сооружений
	Владеть навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД
ПК-4	Знать основы теории химического сопротивления материалов

	Уметь оценивать стойкость химических аппаратов и их узлов к возможным коррозионным разрушениям
	Владеть навыками выбора материалов и назначения их обработки
ПК-5	Знать коррозионную стойкость основных конструкционных материалов для тепловых сетей
	Уметь совершенствовать технологическое оборудование систем теплоснабжения с учетом противокоррозионной защиты
	Владеть современными методами защиты оборудования от коррозии
ПК-6	Знать правила и приемы в проектировании коррозионностойкого оборудования газовых сетей и арматуры
	Уметь при оценке и анализе альтернативных вариантов газовых схем, арматуры и аппаратов учитывать коррозионную и химическую стойкость и надежность
	Владеть навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Защита сооружений от коррозии» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

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	Химическая коррозия металлов	Введение. Определение понятия «коррозия металлов». Термодинамика, механизм и кинетика газовой коррозии. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии. Защита металлов от газовой коррозии.	4	2	6	12
2	Электрохимическая коррозия металлов	Механизм электрохимической коррозии металлов. Термодинамика процесса электрохимической коррозии. Кинетика процесса электрохимической коррозии металлов. Пассивность металлов. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии металла. Локальная коррозия металлов. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозия оборудования в естественных условиях. Коррозионная характеристика основных металлов и сплавов.	4	2	6	12
3	Методы защиты от коррозии	Противокоррозионная профилактика. Защитные покрытия. Ингибиторы коррозии. Обработка коррозионной среды. Электрохимическая защита от коррозии.	4	2	6	12
4	Химическое сопротивление неметаллов	Классификация неметаллических материалов. Неорганические материалы. Полимерные материалы.	2	4	6	12
5	Методы исследования коррозионных процессов	Объёмный, весовой, электрохимический методы исследования скорости коррозии. Анализ химического сопротивления материалов в натуральных условиях, использование образцов-свидетелей. Экспертная оценка коррозионных повреждений и стойкости защитных пленок на металле.	2	4	6	12
6	Скорость коррозии	Скорость коррозии трубных	2	4	6	12

		сталей в электролитах по массовому и глубинному показателям. Построение коррозионных диаграмм Эванса на основе электрохимических измерений. Определение скорости коррозии сталей по поляризационным кривым. Расчет коэффициента ингибирования на основе коррозионных испытаний. Изучение механизма ингибирования. Практическое применение ингибиторной защиты.				
Итого			18	18	36	72

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
ПК-3	Знать основные современные методы исследования коррозионных процессов и химической стойкости материалов	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать методы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации аппаратов и	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	сооружений	тиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе		
	Владеть навыками оформлением проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать основы теории химического сопротивления материалов	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь оценивать стойкость химических аппаратов и их узлов к возможным коррозионным разрушениям	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками выбора материалов и назначения их обработки	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать коррозионную стойкость основных конструкционных материалов для тепловых сетей	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь совершенствовать технологическое оборудование систем теплоснабжения с учетом противокоррозионной защиты	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть современными методами защиты оборудования от коррозии	Посещение лекционных занятий. Активная работа на прак-	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		тических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе		граммах
ПК-6	Знать правила и приемы в проектировании коррозионностойкого оборудования газовых сетей и арматуры	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь при оценке и анализе альтернативных вариантов газовых схем, арматуры и аппаратов учитывать коррозионную и химическую стойкость и надежность	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов	Посещение лекционных занятий. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	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 1 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	Знать основные современные методы исследования коррозионных процессов и химической стойкости материалов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выбирать методы защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации аппаратов и сооружений	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать основы теории	Тест	Выполнение теста	Выполнение

	химического сопротивления материалов		на 70-100%	менее 70%
	Уметь оценивать стойкость химических аппаратов и их узлов к возможным коррозионным разрушениям	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками выбора материалов и назначения их обработки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать коррозионную стойкость основных конструкционных материалов для тепловых сетей	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь совершенствовать технологическое оборудование систем теплоснабжения с учетом противокоррозионной защиты	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть современными методами защиты оборудования от коррозии	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать правила и приемы в проектировании коррозионностойкого оборудования газовых сетей и арматуры	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь при оценке и анализе альтернативных вариантов газовых схем, арматуры и аппаратов учитывать коррозионную и химическую стойкость и надежность	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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. Какой метод защиты металлических конструкций от атмосферной коррозии является наиболее распространенным?

- А) Покрытие лакокрасочными материалами
- В) Катодная защита
- С) Использование антикоррозионных легирующих добавок

- D) Применение защитных оболочек

2. Что такое катодная защита конструкции?

- A) Обработка поверхности химическими веществами
- B) Окраска специальными красками
- C) Подключение защищаемого металла к отрицательному полюсу внешнего источника тока
- D) Установка барьерных покрытий

3. Какие материалы применяются для электрохимической защиты стальных трубопроводов?

- A) Асфальтовое покрытие
- B) Пластиковая изоляция
- C) Анод из магния или цинка
- D) Лакокрасочные покрытия

4. Назначение пассивирующего слоя — это...

- A) Увеличение прочности материала
- B) Повышение электропроводимости изделия
- C) Формирование защитной пленки на поверхности металла
- D) Улучшение эстетического вида конструкции

5. Почему оцинкованные металлические элементы менее подвержены коррозии?

- A) Цинк создает плотный слой краски
- B) Образуется изолирующая пластиковая пленка
- C) Поверхность покрывается слоем оксида цинка, замедляющим коррозию
- D) Возникают сильные магнитные поля вокруг элемента

6. При каком виде разрушения конструкция теряет прочность быстрее всего?

- A) Локальная точечная коррозия
- B) Щелевая коррозия
- C) Ускоренная общая равномерная коррозия
- D) Межкристаллитная коррозия

7. Что означает термин «биокоррозия»?

- A) Разрушение металла водой
- B) Износ конструкционного материала механическим воздействием
- C) Повреждение материалов микроорганизмами
- D) Изменение свойств металла под действием высоких температур

8. Какой материал используется для нанесения горячего цинкового покрытия?

- A) Алюминий
- B) Никель

- С) Цинк
- D) Свинец

9. От чего зависит скорость развития химической коррозии металлов?

- А) Только от температуры окружающей среды
- В) От химического состава атмосферы
- С) От концентрации агрессивных веществ и влажности воздуха
- D) Исключительно от наличия механических повреждений

10. Для какой цели применяется грунтование перед нанесением финишного покрытия?

- А) Для придания декоративного эффекта
- В) Для улучшения теплоизоляционных характеристик покрытия
- С) Для повышения адгезии и антикоррозийных свойств
- D) Для уменьшения массы наносимого покрытия

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что понимается под термином «коррозионная усталость»?

- А) Потеря блеска поверхностью металла
- В) Химическое изменение структуры материала
- С) Постепенное разрушение металла под влиянием циклических нагрузок и коррозии одновременно
- D) Эффект старения металла при длительном хранении

2. Какой вид коррозии проявляется в виде небольших углублений («язв») на поверхности металла?

- А) Общая коррозия
- В) Контактная коррозия
- С) Язвенная коррозия
- D) Щелевая коррозия

3. Какие металлы используются в качестве жертвенных анодов при катодной защите подземных коммуникаций?

- А) Медь и серебро
- В) Платина и золото
- С) Магний и алюминий
- D) Вольфрам и молибден

4. Какие условия способствуют развитию межкристаллитной коррозии нержавеющей стали?

- А) Длительное воздействие воды высокой жесткости
- В) Постоянное механическое напряжение

- С) Нагревание в области критических температур и наличие хлоридов
- D) Регулярное применение органических растворителей

5. Как называется процесс окисления металлического железа кислородом воздуха?

- A) Электроосмос
- B) Биологическая деградация
- C) Ржавление
- D) Полимеризация

6. Какое покрытие эффективно защищает бетонные сооружения от проникновения влаги и солей?

- A) Акриловая краска
- B) Флоковая отделка
- C) Эпоксидные смолы
- D) Эмали на водной основе

7. Что такое ингибиторы коррозии?

- A) Добавки, ускоряющие химические реакции
- B) Компоненты, увеличивающие износ металла
- C) Вещества, подавляющие процессы коррозии
- D) Составы, улучшающие теплопроводимость металла

8. Какова цель предварительной подготовки металлической поверхности перед нанесением антикоррозионного покрытия?

- A) Создание шероховатостей для лучшего сцепления красок
- B) Нанесение грунтовочного слоя
- C) Удаление загрязнений, ржавчины и старой краски для увеличения долговечности покрытия
- D) Проверка состояния сварочных швов

9. Какой метод применяется для контроля качества антикоррозионных покрытий?

- A) Микроскопический анализ срезов покрытия
- B) Испытания на растяжение образца покрытия
- C) Оценка толщины покрытия методом неразрушающего контроля (например, ультразвуковым толщиномером)
- D) Исследование образцов покрытий на биостойкость

10. Что вызывает контактную коррозию разнородных металлов?

- A) Высокая температура эксплуатации
- B) Отсутствие гидроизоляции между элементами конструкции
- C) Гальваническая пара вследствие контакта разных металлов в электролитической среде
- D) Механические повреждения поверхностного слоя

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какой фактор увеличивает риск возникновения щелевой коррозии?
 - А) Высокий уровень радиации
 - В) Наличие большого количества свободных радикалов
 - С) Узкое пространство между деталями конструкции, способствующее застою жидкости
 - D) Продолжительная вибрация элементов конструкции

2. Какие свойства необходимы качественному антикоррозионному покрытию?
 - А) Быстрая воспламеняемость
 - В) Низкая устойчивость к ультрафиолету
 - С) Водонепроницаемость и высокая адгезия к основанию
 - D) Непрочность и низкая долговечность

3. Что понимают под понятием «глубина коррозии»?
 - А) Толщина покрытия на поверхности металла
 - В) Глубину залегания металлоконструкций
 - С) Степень проникновение продуктов коррозии внутрь материала
 - D) Расстояние между двумя коррозионными пятнами

4. Какие виды покрытий применяют для внутренней защиты резервуаров хранения нефтепродуктов?
 - А) Кремневые эмали
 - В) Стальные листы толщиной свыше 1 мм
 - С) Цементно-полимерные составы и полимерные покрытия
 - D) Древесные панели

5. Какой металл обладает наибольшей устойчивостью к морской воде?
 - А) Углеродистая сталь
 - В) Чугун
 - С) Нержавеющая сталь с высоким содержанием никеля и хрома
 - D) Алюминиевые сплавы низкой чистоты

6. Как влияет присутствие кислорода на процесс коррозии металлов?
 - А) Замедляет коррозию путем образования защитной оксидной пленки
 - В) Практически не оказывает влияния
 - С) Усиливает коррозию, поскольку кислород участвует в процессе окисления
 - D) Создает дополнительную защиту за счёт формирования гидратированного слоя

7. Какой показатель характеризует интенсивность коррозии?
 - А) Плотность покрытия

- В) Температура плавления металла
- С) Скорость потери массы материала
- D) Прозрачность коррозионных отложений

8. Что служит причиной появления очаговой коррозии в железобетоне?

- А) Дефекты проектировки конструкции
- В) Нарушение технологии укладки арматуры
- С) Появление трещин и дефектов защитного слоя бетона, открывающих доступ влаги и кислорода к арматуре
- D) Недостаточная вентиляция помещений

9. Какие факторы влияют на выбор метода защиты от коррозии для конкретного сооружения?

- А) Географическое положение завода-изготовителя
- В) Предпочтения архитектора проекта
- С) Климатические условия, характеристики материала, конструктивные особенности и стоимость реализации методов защиты
- D) Тип используемых инструментов для нанесения покрытий

10. Каково основное назначение покрытий на основе битумов?

- А) Укрепление несущих способностей конструкции
- В) Придание эстетичного внешнего вида объекту
- С) Гидроизоляция и защита от воздействия атмосферных факторов
- D) Увеличение огнестойкости конструкции

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1 Роль Российских ученых в разработке, выполнении фундаментальных исследований в области коррозии и защиты металлов, стойкости неметаллов.

2 Классификация коррозионных процессов по механизму, условиям протекания и характеру разрушений.

3 Причины разрушения оборудования химических предприятий. Показатели скорости коррозии. Шкалы коррозионной стойкости металлов. Условия применения конструкционных материалов с учетом экономического фактора.

4 Влияние состава и структуры сплава, внутренних напряжений и деформации.

5 Охарактеризуйте состав промышленных трубопроводов для транспорта нефти.

6 Назовите, из каких материалов изготавливают промышленные трубопроводы?

7 Влияние состава газовой среды, режима нагрева на скорость коррозии. Высокотемпературная пассивация металлов.

8 Применение защитных покрытий и защитных атмосфер при газовой коррозии

9 Электрохимическая коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Скачки потенциалов на фазовых границах.

- 10 Понятие о двойном электрическом слое. Электрохимический потенциал, условие электрохимического равновесия на границе раздела фаз. Обратимый потенциал.
- 11 Особенности коррозии с водородной и кислородной деполяризацией и способы предотвращения коррозии в нейтральных, щелочных и кислых средах.
- 12 Коррозионные диаграммы, контролирующий фактор коррозии. Диаграммы при контакте двух металлов, разностный и защитный эффекты
- 13 Особенности коррозии с водородной и кислородной деполяризацией и способы предотвращения коррозии в нейтральных, щелочных и кислых средах.
- 14 Коррозионные диаграммы, контролирующий фактор коррозии. Диаграммы при контакте двух металлов, разностный и защитный эффекты.
- 15 Термодинамическая устойчивость металлов и их положение в периодической системе элементов Д.И. Менделеева, влияние состава и структуры сплава.
- 16 Влияние состава и концентрации коррозионно-активной среды, кислотности, температуры, давления и перемешивания, внешнего электрического тока на скорость электрохимической коррозии металлов и сплавов.
- 17 Механизм возникновения, влияние различных факторов. Методы предупреждения точечной (питтинговой), контактной, межкристаллитной (МКК) коррозии.
- 18 Почему необходимо знать механизм протекания коррозии?
- 19 Какие основные виды механизмов коррозии вы знаете?
- 20 Назовите стадии формирования канавочной коррозии, нарисуйте принципиальную схему для каждой стадии.
- 21 Как происходит процесс коррозии с кислородной деполяризацией?
- 22 Коррозионное растрескивание металлов. Механизм процесса, способы предупреждения.
- 23 Водородная хрупкость. Коррозионная усталость металлов. Механизм и методы предотвращения коррозии в условиях усталости металлов. Эрозия, кавитация. Коррозия при трении. Методы защиты.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач 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 задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача 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 в случае, 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	Химическая коррозия металлов	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет
2	Электрохимическая коррозия металлов	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет
3	Методы защиты от коррозии	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет
4	Химическое сопротивление неметаллов	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет
5	Методы исследования коррозионных процессов	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет
6	Скорость коррозии	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, зачет

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. Попова, А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014 – 272 с.
2. Лазуткина, О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие /О.Р. Лазуткина; Министерство образования и науки Российской Федерации.

Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014 - 141 с.

3. Туфанов, Д. Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов : справочник / Д. Г. Туфанов .— Изд. 5-е, доп. и перераб. — М. : Металлургия, 1990 .— 319, [2] с.

4. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Физматлит, 2010 - 416 с.

5. Юрина, С. А. Коррозия и защита металлов и сплавов : учебно-методическое пособие / С. А. Тюрина, Г. Ю. Дальская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 170 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182589>

6. Румянцева, К. Е. Антикоррозионная защита металлов : учебное пособие / К. Е. Румянцева. — Иваново : ИГХТУ, 2018. — 185 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127521>

7. «Романова, Л. В. Защита трубопроводов от коррозии : учебное пособие / Л. В. Романова, А. Н. Стариков. — Владимир : ВлГУ, 2023. — 111 с. — ISBN 978-5-9984-1551-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/434267>

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:

Лицензионное программное обеспечение: P7- Офис. Профессиональный (Десктопная версия); Astra Linux Common Edition TY 5011-001-88328866-2008 версии 2.12 Microsoft Office Word 2013/2007; Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional; Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard; ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения: 7zip; Adobe Acrobat Reader; LibreOffice; Moodle; Mozilla Firefox; Paint.NET.
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ.

Информационные справочные системы: Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; договор с ООО «ЭБС ЛАНЬ» (Доступ к БД ЭБС «ЛАНЬ», коллекция «Инженерно-технические науки»); договор на электронно-библиотечную систему IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа» (Доступ к ЭБС IPRbooks); договор на оказание услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» (Доступ к базе данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»); договор с ФГБУ «РГБ» (Доступ к полнотекстовой базе диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской

государственной библиотеки»).

Современные профессиональные базы данных:

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс: договор с ООО «Информсвязь - КонсультантПлюс»; Компьютерная программа «СтройКонсультант»: договор с ООО «Национальным центром передовых информационных технологий, ИЦ»; Tehnari.ru. Технический форум. Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>; Stroitel.club. Сообщество строителей РФ, Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>; Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители», Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

По дисциплине «Защита сооружений 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 скорости распространения коррозии. 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; пометить 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.

<p>Практическое занятие</p>	<p>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.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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