

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Н.А. Драпалюк
«31» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Защита от коррозии»

Направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ"

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/Кумаков Р. А./

**Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела**

/Мелькумов В. Н./

Руководитель ОПОП

/Мелькумов В. Н./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является создание необходимой базы знаний по выбору оптимального вида изоляционного покрытия трубопровода и применения электрохимической защиты объектов нефтегазовой промышленности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями для правильного выбора изоляционного покрытия и средств электрохимической защиты, обеспечивающего коррозионную сохранность объектов нефтегазовой промышленности, что напрямую влияет на их долговечность, надежность, экономичность и экологическую безопасность.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для освоения последующих специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-3 - способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

ПК-6 - способностью обоснованно применять методы метрологии и стандартизации

ПК-9 - способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

ПК-22 - способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

ПК-26 - способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать способы эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемые при

	строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
	уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
	владеть способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-6	знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций
	уметь определять параметрические ряды в разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном

	оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
ПК-9	знать оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
	уметь способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
	владеть навыками оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-22	знать сертификацию технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
	уметь выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
	владеть навыками сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК-26	знать методы моделирования физических, химических и технологических процессов
	уметь выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
	владеть способностью выбирать и применять

	соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Защита от коррозии» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	92	92
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общая характеристика коррозии металла	Введение. Определение понятиям «коррозия металлов». Общие положения.	4	2	4	6	16

2	Химическая коррозия металлов	Термодинамика, механизм и кинетика газовой коррозии. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии. Защита металлов от газовой коррозии.	2	2	2	6	12
3	Электрохимическая коррозия металлов	Механизм электрохимической коррозии металлов. Термодинамика процесса электрохимической коррозии. Кинетика процесса электрохимической коррозии металлов. Пассивность металлов. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии металлов. Локальная коррозия металлов. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозия оборудования в естественных условиях. Коррозионная характеристика основных металлов и сплавов.	2	2	2	6	12
4	Химическое сопротивление неметаллов	Классификация неметаллических материалов. Неорганические материалы. Полимерные материалы.	2	2	2	6	12
5	Методы защиты от коррозии	Противокоррозионная профилактика. Защитные покрытия. Ингибиторы коррозии. Обработка коррозионной среды. Электрохимическая защита от коррозии.	2	2	2	6	12
6	Методы исследования коррозионных процессов	Объёмный, весовой, электрохимический методы исследования скорости коррозии. Анализ химического сопротивления материалов в натурных условиях, использование образцов-свидетелей.	2	2	2	8	14
7	Экспертная оценка коррозионных повреждений и стойкости защитных пленок на металле.	Экспертная оценка коррозионных повреждений и стойкости защитных пленок на металле.	2	2	2	8	14
8	Информационно-развивающие технологии защиты от коррозии в области нефтегазового дела	Информационно-развивающие технологии защиты от коррозии в области нефтегазового дела	2	4	2	8	16
Итого			18	18	18	54	108

заочная форма обучения

№	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак	Лаб.	СРС	Всего,
---	-------------------	--------------------	------	------	------	-----	--------

п/п				зан.	зан.		час
1	Общая характеристика коррозии металла	Введение. Определение понятиям «коррозия металлов». Общие положения.	2	-	2	10	14
2	Химическая коррозия металлов	Термодинамика, механизм и кинетика газовой коррозии. Внутренние и внешние факторы газовой коррозии. Защита металлов от газовой коррозии.	2	-	2	10	14
3	Электрохимическая коррозия металлов	Механизм электрохимической коррозии металлов. Термодинамика процесса электрохимической коррозии. Кинетика процесса электрохимической коррозии металлов. Пассивность металлов. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии металлов. Локальная коррозия металлов. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Коррозия оборудования в естественных условиях. Коррозионная характеристика основных металлов и сплавов.	-	-	-	12	12
4	Химическое сопротивление неметаллов	Классификация неметаллических материалов. Неорганические материалы. Полимерные материалы.	-	-	-	12	12
5	Методы защиты от коррозии	Противокоррозионная профилактика. Защитные покрытия. Ингибиторы коррозии. Обработка коррозионной среды. Электрохимическая защита от коррозии.	-	-	-	12	12
6	Методы исследования коррозионных процессов	Объёмный, весовой, электрохимический методы исследования скорости коррозии. Анализ химического сопротивления материалов в натурных условиях, использование образцов-свидетелей.	-	-	-	12	12
7	Экспертная оценка коррозионных повреждений и стойкости защитных пленок на металле.	Экспертная оценка коррозионных повреждений и стойкости защитных пленок на металле.	-	2	-	12	14
8	Информационно-развивающие технологии защиты от коррозии в области нефтегазового дела	Информационно-развивающие технологии защиты от коррозии в области нефтегазового дела	-	2	-	12	14

	Итого	4	4	4	92	104
--	-------	---	---	---	----	-----

5.2 Перечень лабораторных работ

1 Определение скорости коррозии трубных сталей в электролитах по массовому и глубинному показателям.

2 Построение коррозионных диаграмм Эванса на основе электрохимических измерений.

3 Расчет коэффициента ингибирования на основе коррозионных испытаний.

4 Расчет переходного сопротивления изоляции на основе электрохимических измерений.

5 Расчет электрических параметров катодно-защищаемого оборудования.

6 Измерение поляризационных потенциалов оборудования, определение сопротивления растеканию тока анодных заземлителей.

7 Определение скорости коррозии в отсутствии катодной защиты и определение остаточной скорости коррозии при различных потенциалах катодной защиты.

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 способы эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемые при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	углеводородного сырья			
	уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; перспективы технического развития и особенности организаций	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять параметрические ряды в разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля			
ПК-9	знать оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-22	знать сертификацию технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-26	знать методы моделирования физических, химических и	Активная работа на	Выполнение работ	Невыполнение

	технологических процессов	практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	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 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать способы эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемые при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте,	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья			
ПК-6	знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь определять параметрические ряды в разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ПК-9	знать оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-22	знать сертификацию технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками	Решение прикладных задач в конкретной	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	предметной области	решения в большинстве задач	
ПК-26	знать методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать 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	Самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой: а) коррозия + б) распад в) развал
2	Причиной коррозии служит такая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде: а) статическая б) термодинамическая + в) структурная
3	Гидроксид железа $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и является тем, что называют: а) окислением б) патиной в) ржавчиной +
4	Скорость коррозии, как и всякой химической реакции, очень сильно зависит от: а) температуры + б) материала в) лунного цикла
5	По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть: а) коррозия при неполном погружении б) щелевая в) коррозия в неэлектролитах +
6	По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть: а) контактная б) подземная + в) межкристаллитная
7	По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть:

	а) коррозия при полном погружении б) щелевая в) атмосферная +
8	По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть: а) газовая + б) коррозия при трении в) коррозия при переменном погружении
9	По условиям протекания коррозионного процесса различается такая коррозия: а) биокоррозия б) атмосферная в) коррозия при переменном погружении +
10	По условиям протекания коррозионного процесса различается такая коррозия: а) газовая б) щелевая + в) подземная
11	Что вызывает коррозию металлов и сплавов: а) вода и кислород + б) краски в) растворы солей
12	Как называют вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды: а) катализаторы коррозии б) ингибиторы коррозии + в) активаторы коррозии
13	Что обычно используют для защиты стальных корпусов морских судов: а) Zn + б) Na в) Fe
14	Что является продуктом коррозии железа: а) серая ржавчина б) зелёная ржавчина в) бурая ржавчина +
15	Химическая коррозия наблюдается при: а) разрушении металлов оксидами азота + б) разрушении металлов в среде электролита с одновременным возникновением электрического тока в) покраске металлов
16	Различают ... основных вида коррозии: а) 2 б) 3 в) 4 +
17	Один из основных видов коррозии: а) физическая б) кислородная + в) динамическая
18	Главная классификация производится по механизму протекания процесса. Различают вида: а) два + б) три в) четыре
19	По характеру разрушения существует такая коррозия: локальная коррозия,

	охватывающая отдельные участки: а) равномерная б) сквозная + в) избирательная
20	По характеру разрушения существует такая коррозия: локальная коррозия, охватывающая отдельные участки: а) избирательная б) неравномерная в) точечная +
21	По характеру разрушения существует такая коррозия: локальная коррозия, охватывающая отдельные участки: а) неравномерная б) пятнами +
22	По характеру разрушения существует такая коррозия: сплошная коррозия, охватывающая всю поверхность: а) межкристаллитная б) пятнами в) избирательная +
23	По характеру разрушения существует такая коррозия: сплошная коррозия, охватывающая всю поверхность: а) пятнами б) неравномерная + в) пятнами
24	По характеру разрушения существует такая коррозия: сплошная коррозия, охватывающая всю поверхность: а) равномерная + б) точечная в) язвенная
25	Что является причиной коррозии: а) содержание в металле неметаллических примесей б) термодинамическая неустойчивость металлов + в) внутренняя структура металла или сплава
26	Пассивность это состояние относительно высокой коррозионной стойкости металла вызванное этим: а) жидкой средой б) нейтральной средой в) средой с сильными окислителями +
27	Как называется более активный металл, предотвращающий коррозию менее активного металла: а) активатор б) протектор + в) катализатор
28	Определите покрытие луженого железа: а) Zn б) Mg в) Sn +
29	Железо в контакте с медью подвергается коррозии сильнее потому, что: а) медь – это катализатор реакции образования ржавчины б) железо является более активным металлом, чем медь + в) атомы меди отдают электроны легче, чем атомы железа

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1

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 промысловых трубопроводов для транспорта нефти.

6 Назовите, из каких материалов изготавливают промысловые 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.

24 Коррозионная усталость металлов.

25 Механизм и методы предотвращения коррозии в условиях усталости металлов.

26 Эрозия, кавитация.

27 Коррозия при трении. Методы защиты.

28 Сокращению расходов на мероприятия по защите изделий, конструкций и материалов от коррозии, старения и биоповреждений в результате рационального конструирования

29 Сокращению эксплуатационных затрат за счет комплексного применения средств и мероприятий по защите изделий и конструкций от коррозии, старения и биоповреждений

30 Внедрению эффективных средств и методов защиты и технологий их применения

31 Увеличению сроков защиты изделий и конструкций без переконсервации в условиях хранения

32 Методы метрологии и стандартизации по защите изделий, конструкций и материалов от коррозии, старения и биоповреждений

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 «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общая характеристика коррозии металла	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Химическая коррозия металлов	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Электрохимическая коррозия металлов	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Химическое сопротивление неметаллов	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Методы защиты от коррозии	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Методы исследования коррозионных процессов	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
7	Экспертная оценка коррозионных повреждений и стойкости защитных пленок на металле.	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
8	Информационно-развивающие технологии защиты от коррозии в области нефтегазового дела	ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-22, ПК-26	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

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

Основная литература:

1. Зиновьева, Л. М.

Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. М. Зиновьева, Л. Н. Коновалова, А. Б. Верисокин. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 230 с. - ISBN 2227-8397.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/75593.html>

2. Кушнарченко, 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>

3. Самборук, А. Р.

Коррозия и защита металлов, материалов и изделий [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / А. Р. Самборук, Е. А. Кузнец. - Коррозия и защита металлов, материалов и изделий ; 2025-02-06. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 116 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - ISBN 2227-8397.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/90528.html>

Дополнительная литература:

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 архитектурно-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>

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

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

Информационные справочные системы

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: <http://window.edu.ru/>;
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

Современные профессиональные базы данных

- East View, код доступа: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, код доступа: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, код доступа: <https://neftegaz.ru/>

- «Геологическая библиотека» – интернет-портал специализированной литературы, код доступа: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», код доступа: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» – международный отраслевой ресурс, код доступа: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY – Информационно-аналитический портал, код доступа: <http://www.infomine.com/>

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 от коррозии» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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 защиты от коррозии. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться 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
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	