

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Марсель Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.05.2025 16:04:11

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор по ОДИТ Гайрабеков

« 22 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти»

Специальность

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация

«Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание»

Квалификация

горный инженер

Год начала подготовки - 2025

Грозный – 2025

1. Цели и задачи дисциплины

Цель «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти»: сформировать у обучающихся системные знания и практические навыки по оценке коррозионной активности сред, выбору конструкционных материалов и средств антикоррозионной защиты оборудования нефтегазового комплекса.

Задачи изучения дисциплины «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти»:

- изучить теоретические основы химической и электрохимической коррозии;
- освоить методы коррозионных испытаний и диагностики;
- научиться выбирать конструкционные материалы и методы защиты для оборудования нефтегазовых производств;
- приобрести навыки прогнозирования коррозионных процессов в реальных условиях эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина относится к профильной части профессионального цикла. Для изучения курса нужно владеть знаниями: полученными в курсах «физика», «математика», «Подземная гидромеханика», «Физика нефтяного и газового пласта».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-7. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства.	ОПК-7.1-знает принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности ОПК-7.2-умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности ОПК-7.3-имеет навыки решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Знать: основные положения теории химической и электрохимической коррозии; виды коррозионных разрушений и механизмы их развития в природных и технологических средах; Уметь: оценивать коррозионную агрессивность сред; выбирать материалы и методы защиты с учётом условий эксплуатации; Владеть: терминологией в области коррозии и защиты материалов;
Профессиональные		
ПК-1. Способность осуществлять и корректировать технологические процессы разработки и	ПК-1.1-знает принципы работы, основные технологические схемы (петлевые, пластовые) и специфические риски (коррозия, солеотложение, сейсмичность) при эксплуатации геотермальных систем	Знать: конструкционные материалы, применяемые в нефтегазовом оборудовании; методы и средства

эксплуатации геотермальных ресурсов	ПК-1.2-умеет контролировать и регулировать параметры извлечения термальных вод (дебит, температура, давление) в стандартных и нестандартных условиях, выявлять отклонения и вносить оперативные коррективы в технологический режим ПК-1.3-имеет навыки эксплуатации специализированного оборудования для добычи, транспорта и утилизации термальных вод, проведения его планового и аварийного обслуживания.	антикоррозионной защиты. Уметь: проводить базовые коррозионные испытания; разрабатывать мероприятия по защите оборудования от коррозии. Владеть: методами коррозионного мониторинга; навыками подбора защитных покрытий и ингибиторов.
-------------------------------------	--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестр	
		ОФО	ЗФО	11	11
				ОФО	ЗФО
Контактная работа		36/1	14/0,39	36/1	14/0,39
В том числе:					
Лекции		18/0,5	6/0,17	18/0,5	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)		18/0,5	8/0,22	18/0,5	8/0,22
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)		108/3	130/3,59	108/3	130/3,59
В том числе:					
Реферат		10/0,27	10/0,27	10/0,27	10/0,27
Курсовая работа					
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы</i>					
Темы для самостоятельного изучения		78/2,17	100/2,78	78/2,17	100/2,78
Подготовка к практическим занятиям		10/0,27	10/0,27	10/0,27	10/0,27
Подготовка к зачету		10/0,27	10/0,27	10/0,27	10/0,27
Вид отчетности		Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы		Практ. зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Введение. Цели и задачи дисциплины	1	3	2	4	3	7
2	Теоретические основы коррозии	2		3		5	
3	Коррозия нефтепромыслового оборудования	1		3		4	

4	Основные понятия о внешней и внутренней коррозии трубопроводов и методы защиты их	4		2		6	
5	Внутренняя коррозия трубопроводов	2				2	
6	Факторы коррозионного разрушения трубопроводов	3				3	
7	Защита трубопроводов от внутренней коррозии	1		2		3	
8	Защита трубопроводов от внешней коррозии	2	3	4	4	6	7
9	Мониторинг и диагностика коррозионных процессов	2		2		4	

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Цели и задачи дисциплины	Цели и задачи дисциплины
2	Теоретические основы коррозии	Понятие коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия: механизмы, кинетика, примеры. Электрохимическая коррозия: термодинамика и кинетика процессов. Влияние внешних факторов (температура, давление, состав среды) на скорость коррозии.
3	Коррозия нефтепромыслового оборудования	Коррозия обсадных колонн и насосно-компрессорных труб. Коррозия оборудования систем сбора и транспорта нефти. Коррозия установок подготовки нефти и сточных вод. Особенности коррозии в сероводородсодержащих и углекислотных средах. Бактериальная коррозия и методы борьбы с ней.
4	Основные понятия о внешней и внутренней коррозии трубопроводов и методы защиты их	Атмосферная коррозия. Почвенная коррозия. Внутренняя коррозия. Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов. Защита трубопроводов от внутренней коррозии. Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.
5	Внутренняя коррозия трубопроводов	Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов. Факторы коррозионного разрушения трубопроводов. Равномерную или общую коррозию. Местную или локальную коррозию. Межкристаллитную коррозию. Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.
6	Факторы коррозионного разрушения трубопроводов	Температура и pH воды. Содержание кислорода в воде. Парциальное давления CO ₂ . Минерализация воды. Давление. Структурная форма потока. Биокоррозия.

7	Защита трубопроводов от внутренней коррозии	Технические способы защиты. Технологическая защита трубопроводов. Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири
8	Защита трубопроводов от внешней коррозии	Пассивные способы защиты. Активные способы защиты
9	Мониторинг и диагностика коррозионных процессов	Методы коррозионного мониторинга (весовые, электрохимические, ультразвуковые). Диагностика состояния оборудования: визуальный контроль, дефектоскопия, толщинометрия. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования. Документация и отчётность по коррозионному состоянию.

5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрены)

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Цели и задачи дисциплины	Практического занятия № 1. Анализ типовых коррозионных отказов в нефтегазовой отрасли
2	Теоретические основы коррозии	Практического занятия № 2. Построение диаграмм Эванса и определение скорости коррозии. Практического занятия № 3. Определение термодинамической возможности коррозии
3	Коррозия нефтепромыслового оборудования	Практического занятия № 4. Решение задач по коррозии в сероводородсодержащих (H ₂ S) и углекислотных (CO ₂) средах. Практического занятия № 5. Методы борьбы с бактериальной коррозией (MIC)
4	Основные понятия о внешней и внутренней коррозии трубопроводов и методы защиты их	Практического занятия № 6. Идентификация видов коррозионных разрушений трубопроводов
5	Защита трубопроводов от внутренней коррозии	Практического занятия № 7. Расчёт эффективности и подбор ингибитора коррозии
6	Защита трубопроводов от внешней коррозии	Практического занятия № 8. Защита трубопроводов от внешней коррозии Практического занятия № 9. Контроль качества изоляционного покрытия и параметров катодной защиты
7	Мониторинг и диагностика коррозионных процессов	Практического занятия № 10. Комплексный анализ данных коррозионного мониторинга

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 108 часов, ЗФО 130 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения для студентов ОФО является реферат объемом 8-12 страниц. После собеседования и защиты, тема реферата считается усвоенной. На изучение темы, составление реферата и защиту отводится 10 часов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Атмосферная коррозия
2. Почвенная коррозия

3. Внутренняя коррозия
4. Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов
5. Защита трубопроводов от внутренней коррозии
6. Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.
7. Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов
8. Факторы коррозионного разрушения трубопроводов
9. Равномерную или общую коррозию
10. Местную или локальную коррозию
11. Межкристаллитную коррозию
12. Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.
13. Температура и pH воды.
14. Содержание кислорода в воде.
15. Парциальное давления CO₂.
16. Минерализация воды.
17. Давление.
18. Структурная форма потока.
19. Биокоррозия.
20. Технические способы защиты
21. Технологическая защита трубопроводов
22. Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири
23. Пассивные способы защиты.
24. Активные способы защиты

Темы для написания рефератов

1. Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).
2. Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам.
3. Концентрация парафиновых соединений в нефти.
4. Темп снижения давления в потоке нефти.
5. Скорость нефтегазового потока.
6. Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.
7. Применение поверхностно-активных веществ, подаваемых, к забоям или устьям скважин в поток обводненной нефти
8. Применение теплоизоляции, способствующей сохранению высокой температуры нефти, которая одновременно являлась бы также и противокоррозионным покрытием.
9. Применение резиновых шаров (торпед), периодически вводимых (по мере накопления парафина) у устьев скважин в выкидные линии и извлекаемых на групповых замерных установках.
10. Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах, способы их предотвращения и устранения Технические способы защиты.
11. Технологическая защита трубопроводов.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63158.html>.
2. Бахмат Г.В. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2006.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15715.html>.

7. Оценочные средства

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Цели и задачи дисциплины
2. Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).
3. Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам.
4. Концентрация парафиновых соединений в нефти
5. Темп снижения давления в потоке нефти.
6. Скорость нефтегазового потока.
7. Использование паропередвижных установок (ППУ), высокотемпературный пар которых направляется в запарафиненные трубы.
8. Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.
9. Применение поверхностно-активных веществ, подаваемых, к забоям или устьям скважин в поток обводненной нефти
10. Применение теплоизоляции, способствующей сохранению высокой температуры нефти, которая одновременно являлась бы также и противокоррозионным покрытием.
11. Применение резиновых шаров (торпед), периодически вводимых (по мере накопления парафина) у устьев скважин в выкидные линии и извлекаемых на групповых замерных установках.
12. Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах,
13. Способы их предотвращения и устранения
14. Понятие коррозии. Классификация коррозионных процессов.
15. Химическая коррозия: механизмы, кинетика, примеры.
16. Электрохимическая коррозия: термодинамика и кинетика процессов.
17. Влияние внешних факторов (температура, давление, состав среды) на скорость коррозии.
18. Коррозия обсадных колонн и насосно компрессорных труб.
19. Коррозия оборудования систем сбора и транспорта нефти.
20. Коррозия установок подготовки нефти и сточных вод.
21. Особенности коррозии в сероводородсодержащих и углекислотных средах.
22. Бактериальная коррозия и методы борьбы с ней.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Цели и задачи дисциплины
2. Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).
3. Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам.

Вопросы к второй рубежной аттестации

1. Атмосферная коррозия
2. Почвенная коррозия
3. Внутренняя коррозия
4. Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов
5. Защита трубопроводов от внутренней коррозии
6. Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.
7. Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов
8. Факторы коррозионного разрушения трубопроводов
9. Равномерную или общую коррозию
10. Местную или локальную коррозию

11. Межкристаллитную коррозию
12. Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.
13. Температура и pH воды.
14. Содержание кислорода в воде.
15. Парциальное давления CO₂.
16. Минерализация воды.
17. Давление.
18. Структурная форма потока.
19. Биокоррозия.
20. Технические способы защиты
21. Технологическая защита трубопроводов
22. Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири
23. Пассивные способы защиты.
24. Активные способы защиты

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Атмосферная коррозия
2. Почвенная коррозия
3. Внутренняя коррозия

Вопросы к зачету

1. Цели и задачи дисциплины
2. Понятие коррозии. Классификация коррозионных процессов.
3. Химическая коррозия: механизмы, кинетика, примеры.
4. Электрохимическая коррозия: термодинамика и кинетика процессов.
5. Влияние внешних факторов (температура, давление, состав среды) на скорость коррозии.
6. Коррозия обсадных колонн и насосно компрессорных труб.
7. Коррозия оборудования систем сбора и транспорта нефти.
8. Коррозия установок подготовки нефти и сточных вод.
9. Особенности коррозии в сероводородсодержащих и углекислотных средах.
10. Бактериальная коррозия и методы борьбы с ней.
11. Атмосферная коррозия
12. Почвенная коррозия
13. Внутренняя коррозия
14. Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов
15. Защита трубопроводов от внутренней коррозии
16. Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.
17. Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов
18. Факторы коррозионного разрушения трубопроводов
19. Равномерную или общую коррозию
20. Местную или локальную коррозию
21. Межкристаллитную коррозию
22. Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.
23. Температура и pH воды.
24. Содержание кислорода в воде.
25. Парциальное давления CO₂.
26. Минерализация воды.
27. Давление.
28. Структурная форма потока.
29. Биокоррозия.
30. Технические способы защиты

31. Технологическая защита трубопроводов
32. Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири
33. Пассивные способы защиты.
34. Активные способы защиты

Образец билета для зачета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти»

Институт нефти и газа направление «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 1

1. Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах
2. Защита трубопроводов от внутренней коррозии
3. Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.

Утверждаю:

« ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____

Текущий контроль

Расчет числа теплообменников «нефть-паром». Количество тепла, необходимое для нагрева эмульсионной нефти:

$$Q_1 = G_1 c_1 (t_1 - t) + G_3 c_2 (t_1 - t) \text{ ккал/ч}, \quad (1)$$

где G_3 — количество воды в эмульсионной нефти в кг/ч; t — температура эмульсионной нефти на входе в теплообменник «нефть-паром».

С учетом 10 % на потери

$$Q'_{\text{общ}} = 1,1 Q_1 \text{ ккал/ч}, \quad (2)$$

Средняя логарифмическая разность между температурами эмульсионной нефти и пара

$$T'_{CP} = \frac{T_4 - T_3}{2,3 \lg \frac{T_4}{T_3}}, \quad (3)$$

где T_4 — разность между температурой входящего пара и выходящей нагретой эмульсии; T_3 — разность между температурой выходящего пара и входящей эмульсии.

Общая поверхность нагрева теплообменников

$$F_2 = \frac{Q'_{\text{общ}}}{T'_{CP} K_2} \text{ м}^2, \quad (4)$$

где K_2 — коэффициент теплопередачи труб теплообменника от пара к нефти, равный 140 ккал/ч л°С.

Число теплообменников «нефть-паром»

$$n_2 = \frac{F_2}{f}. \quad (5)$$

8 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-7. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства.					
Знать: основные положения теории химической и электрохимической коррозии; виды коррозионных разрушений и механизмы их развития в природных и технологических средах	Частичное владение	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
Уметь: оценивать коррозионную агрессивность сред; выбирать материалы и методы защиты с учётом условий эксплуатации	Частичные умения	Неполные знания	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: терминологией в области коррозии и защиты материалов	Частичное владение навыками	Неполные применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Продолжение таблицы 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-1. Способность осуществлять и корректировать технологические процессы разработки и эксплуатации геотермальных ресурсов					
Знать: конструкционные материалы, применяемые в нефтегазовом оборудовании; методы и средства антикоррозионной защиты.	Частичное владение	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
Уметь: проводить базовые коррозионные испытания; разрабатывать мероприятия по защите оборудования от коррозии.	Частичные умения	Неполные знания	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами коррозионного мониторинга; навыками подбора защитных покрытий и ингибиторов	Частичное владение навыками	Неполные применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Литература

Основная литература:

1. Томашов Н. Д. Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы. — М.: Металлургия, 2020.
2. Жук Н. П. Курс коррозии и защиты металлов. — М.: Металлургия, 2019.
3. ГОСТ 9.908-85. Единая система защиты от коррозии и старения. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.

Дополнительная литература:

1. Скорчелетти В. В. Теоретическая электрохимия. — СПб.: Лань, 2021.
2. Розенфельд И. Л. Коррозия и защита металлов. — М.: Металлургия, 2018.
3. API RP 5L8. Recommended Practice for Internal Corrosion Control in Oil and Gas Production.

Программное обеспечение:

- MS Office (для расчётов и оформления отчётов);
- специализированные программы для коррозионного моделирования (например, CORROSION ANALYZER).

Для выполнения практических работ используются:

1. Мартыненко Г. Н., Китаев Д. Н., Петрикеева Н. А., Тульская С. Г. ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ к проведению практических занятий и выполнению самостоятельной работы для студентов направлений 08.03.01 «Строительство», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 08.04.01 «Строительство», 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 21.04.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения
2. Учебные пособия и справочники по коррозии и защите оборудования.
3. Программное обеспечение для моделирования (ANSYS, PIPESIM, Petrel).
4. Лабораторное оборудование для испытаний покрытий и образцов.
5. Задачи и кейсы, основанные на реальных производственных ситуациях.

10.2. Методические указания по освоению дисциплины (приложение)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура, станок-качалка) и оборудования.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-30, 2-35, 2,23).

В лаборатории содержатся электронные версии лекций методических указаний к выполнению практических заданий.

Методические указания по освоению дисциплины
«Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти» состоит из 9 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти» - это углубление и

расширение знаний в области нефтегазового дела; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по больно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составители:

К.т.н., с.н.с., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/Р.Х. Моллаев/

Старший преподаватель кафедры «БРЭНГМ»



/З.Х. Газабиева/

Согласовано:

Зав. кафедрой «БРЭНГМ», руководитель
ОП ВО ПИШ специальности 21.05.06
Нефтегазовые техника и технологии,
Специализации «Реинжиниринг нефтяных
скважин в геотермальные, эксплуатация и
обслуживание», к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Директор ДУМР, к.ф.-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/