

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мухомов Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.06.2024 09:46:10

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21d6526bc0721a868d3a3825f7a4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа имени академика С.Н. Хаджиева

Кафедра «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор И.Г. Гайрабеков
«23» 05 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта»

Направление подготовки

21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

«Технология воздействия на нефтяные залежи на завершающей стадии их разработки»

Квалификация

магистр

Год начало подготовки - 2024

Грозный – 2024

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта» является формирование у обучающихся базовых знаний по данной дисциплине, связанных с пониманием коррозионных процессов и способов борьбы с ними.

Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала:

- понимание коррозионных процессов, протекающих на стенках магистральных нефтегазопроводов, и способов борьбы с ними;
- овладение необходимыми знаниями и умениями, связанными с системами коррозионного мониторинга нефтегазопроводов;
- приобретение знаний по выбору приборов и оборудования противокоррозионной защиты наземных и подземных объектов;
- проведение расчетов технологических параметров и показателей качества объектов в соответствии с нормативной документацией;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений, Блок 1.

Дисциплина «Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта» имеет самостоятельное значение, и является предшествующей для дисциплин: Современные системы трубопроводного транспорта нефти и газа; Обустройство месторождений, сбор и подготовка нефти и газа к транспорту; Технологические процессы трубопроводного транспорта углеводородов

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)
Профессиональные		
ПК-4. Способен использовать методологию научных исследований профессиональной деятельности	ПК-4.1. знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований	Знать: термины и определения, касающиеся проблемы коррозии металлов, классификацию коррозионных процессов; механизмы химической, электрохимической, биологической коррозии, методы коррозионных исследований. способы защиты металлов от коррозии, коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы и защитные покрытия
	ПК-4.3. формулирует и решает задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных	Уметь: практически реализовывать методы протекторной, катодной и анодной защиты, выбирать ингибиторную защиту, обосновывать применение методов противокоррозионной защиты Владеть: способность проводить анализ и систематизацию научно-

	профессиональных знаний ПК-4.5. обладает навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	технической информации по теме исследования
ПК-5. Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПК-5.1. имеет представление о наиболее совершенных на данный момент технологиях освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологии	Знать: классификацию коррозионных процессов; механизмы химической, электрохимической, биологической коррозии Уметь: выбирать противокоррозионностойкие материалы и защитные покрытия Владеть: сведениями о наиболее совершенных на данный момент технологиях антикоррозионной защиты

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/зач. ед	Семестры
		ОЗФО	4
Контактная работа (всего)		36/1	36/1
В том числе:			
Лекции		12/0,33	12/0,33
Практические занятия Практическая подготовка		24/0,66	24/0,66
Самостоятельная работа (всего)		72/2	72/2
В том числе:			
Доклады		16/0,44	16/0,44
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Темы для самостоятельного изучения		36/1	36/1
Подготовка к практическим занятиям		10/0,28	10/0,28
Подготовка к зачету		10/0,28	10/0,28
Вид отчетности		зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
1	Введение	2	2	4
2	Типы коррозии	2	4	6
3	Коррозия основных коррозионных материалов	2	4	6
4	Коррозионное разрушение нефтегазопромыслового оборудования	2	4	6
5	Методы защиты от коррозии систем трубопроводного транспорта и резервуаров	2	4	6
6	Методы исследования и контроля коррозионных процессов	1	4	5
7	Экологические и экономические проблемы коррозии и защиты оборудования	1	2	3

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Понятие коррозия, ее социальное, экономическое и экологическое значение. Потери от коррозии. Факторы коррозии. Общие сведения о коррозионных процессах Классификация коррозионных процессов. Показатели коррозионной стойкости. Скорость коррозии. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов
2	Типы коррозии	Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Биохимическая коррозия (Термодинамика. Кинетика. Особенности протекания коррозии. Внутренние и внешние факторы). Коррозия металлов в природных и технологических средах. Локальные виды коррозии.
3	Коррозия основных коррозионных материалов	Коррозионные характеристики металлов и сплавов. Классификация коррозионноустойчивых сплавов. Жаростойкое легирование металлов. Коррозионностойкие сплавы на основе железа. Технология изготовления металлоконструкций и их коррозионная стойкость. Поведение металлов и сплавов в агрессивных средах. Коррозионностойкие конструкционные материалы. Неметаллические конструкционные коррозионностойкие материалы. Коррозионностойкие материалы органического происхождения. Композиционные материалы
4	Коррозионное разрушение нефтегазопромыслового оборудования	Коррозионные свойства системы нефть-газ-вода. Коррозия подземного и наземного оборудования. Коррозия промышленного оборудования. Коррозия систем трубопроводного транспорта. Причины аварий в трубопроводном транспорте. Характеристика

		коррозионных условий эксплуатации трубопроводов. Атмосферная коррозия конструкций трубопроводного транспорта. Особенности подземной коррозии трубопроводов и сооружений. Коррозия вертикальных стальных резервуаров (РВС). Компрессорная станция.
5	Методы защиты от коррозии систем трубопроводного транспорта и резервуаров	Коррозионное состояние трубопроводов. Классификация методов защиты оборудования от коррозии. Металлические защитные покрытия. Неметаллические покрытия. Обработка коррозионной среды. Ингибиторы коррозии. Классификация способов защиты систем трубопроводного транспорта от коррозии. Способы защиты трубопроводов от внутренней коррозии. Способы защиты трубопроводов от наружной коррозии. Изоляционные покрытия. Способы защиты резервуаров от коррозии. Современные направления борьбы с коррозией ТТ
6	Методы исследования и контроля коррозионных процессов	Классификация методов коррозионных исследований. Методики определения коррозионной агрессивности систем трубопроводного транспорта. Факторы, определяющие коррозионное состояние СТТ. Определение технического состояния сооружений. Определение агрессивности грунта. Контроль качества нанесения изоляционных покрытий. Контроль адгезии покрытия к поверхности металла. Метод интегральной оценки переходного сопротивления на действующих трубопроводах. Определение эффективности катодной защиты
7	Экологические и экономические проблемы коррозии и защиты оборудования	Коррозия в нефтегазовой отрасли и надежность оборудования и коммуникаций. Коррозионные повреждения как фактор экологического риска в нефтегазовой отрасли. Коррозионный мониторинг магистральных трубопроводов. Обзор современных методов создания коррозионностойких материалов с использованием nano технологий

5.3. Лабораторные занятия – не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Практическая работа 1. Основы теории коррозии ГОСТ 5272-68 «Коррозия металлов. Термины» понятия и основные определения, используемые при освоении курса «Коррозия и защита от коррозии» Практическая работа 2. ГОСТ 9.908 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости
2	Типы коррозии	Практическая работа 3. Химическая коррозия, Основные понятия, термины, кинетика.

		Практическая работа 4. Химическая коррозия. Образование оксидных пленок и условие сплошности при химической коррозии. Практическая работа 5. Понятия электрохимической коррозии по ГОСТ 5272-68 «Коррозия металлов. Термины» Практическая работа 6. Электрохимические процессы, ряд напряженности, электродные потенциалы
3	Коррозия основных коррозионных материалов	Практическая работа 7. ГОСТ 9.102 91 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Воздействие биологических факторов на технические объекты Практическая работа 8. Виды локальной коррозии. Определить вид коррозии
4	Коррозионное разрушение нефтегазопромыслового оборудования	Практическая работа 9. Коррозионностойкие и жаростойкие конструкционные материалы. Неметаллические коррозионностойкие материалы и их применение в нефтяной отрасли Практическая работа 10. Основные требования к ингибиторам коррозии. Оценка эффективности ингибиторов коррозии. Ингибирование коррозии промысловых трубопроводов по М-01.04.04-02
5	Методы защиты от коррозии систем трубопроводного транспорта и резервуаров	Практическая работа 11. Пассивная защита. Требования к защитным покрытиям Практическая работа 12. Определение переходного сопротивления изоляционного покрытия. Расчет остаточного срока службы покрытия. Определение состояния Практическая работа 13. Электрохимическая защита. Методы защиты подземных металлических трубопроводов от коррозии Практическая работа 14. Расчет электрических характеристик защищаемых магистральных газопроводов
6	Методы исследования и контроля коррозионных процессов	Практическая работа 15. Классификация методов исследования процессов коррозии Практическая работа 16. Методики коррозионных испытаний Практическая работа 17. Определение блуждающих токов
7	Экологические и экономические проблемы коррозии и защиты оборудования	Практическая работа 18. Создать глоссарий по коррозии и защиты от коррозии

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине у ОЗФО составляет: 60 часа.

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

Темы для самостоятельного изучения

1. Факторы коррозии
2. Общие сведения о коррозионных процессах
3. Классификация коррозионных процессов
4. Локальные виды коррозии
5. Жаростойкое легирование металлов
6. Неметаллические конструкционные коррозионностойкие материалы
7. Композиционные материалы
8. Причины аварий в трубопроводном транспорте
9. Атмосферная коррозия конструкций трубопроводного транспорта
10. Изоляционные покрытия
11. Ингибиторы коррозии
12. Методики определения коррозионной агрессивности систем трубопроводного транспорта
13. Коррозия в нефтегазовой отрасли и надежность оборудования и коммуникаций
14. Обзор современных методов создания коррозионностойких материалов с использованием нанотехнологий

Примерная тематика доклада

1. Гальванические элементы и электродный потенциал
2. Законы коррозии
3. Общая характеристика коррозионных процессов
4. Металлургическая классификация типов коррозии
5. Механистические аспекты коррозии
6. Корродирующие материалы
7. Химическая коррозия металлов
8. Высокотемпературная коррозия
9. Защитные покрытия, предотвращающие коррозию
10. Практические способы нанесения покрытий
11. Методы испытаний ингибиторов коррозии в нефтегазовой отрасли
12. Электрохимическая коррозия металлов
13. Электрохимические методы защиты
14. Экспериментальные методы испытания и оценки
15. Методы защиты металлов от коррозии
16. Конструкционные неметаллические материалы

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учебное пособие / М. И. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидунович. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 303 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/20220.html>
2. Кац Н.Г. Химическое сопротивление материалов и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кац Н.Г., Стариков В.П., Парфенова С.Н. —Электрон. текстовые данные.—Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.—470 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91143.html>.—ЭБС
3. Лазуткина О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лазуткина О.Р.—Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. —140 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68511.html>.
4. Теория и технология электрохимических методов защиты от коррозии : учебно-методическое пособие / О. В. Ярославцева, В. М. Рудой, Н. И. Останин [и др.] ; под

- редакцией А. Б. Даринцева. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 96 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65991.html>
5. Семенова И.В. Коррозия и защита от коррозии [Электронный ресурс]/ Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. —Электрон. текстовые данные. —М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. —416 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25009>.
6. Ившин, Я. В. Защита нефтегазового оборудования ингибиторами коррозии. Методы испытаний эффективности и физико-химических параметров ингибиторов коррозии : учебно-методическое пособие / Я. В. Ившин, А. Е. Лестев ; под редакцией А. Ф. Дресвянникова. — Казань : Издательство КНИТУ, 2022. — 92 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/129131.html>.

7. Фонды оценочных средств

7.1 Вопросы к зачету

1. Понятие коррозия, ее социальное, экономическое и экологическое значение.
2. Потери от коррозии.
3. Факторы коррозии.
4. Общие сведения о коррозионных процессах.
5. Классификация коррозионных процессов.
6. Показатели коррозионной стойкости.
7. Скорость коррозии.
8. Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов.
9. Химическая коррозия.
10. Электрохимическая коррозия.
11. Биохимическая коррозия.
12. Коррозия металлов в природных и технологических средах.
13. Локальные виды коррозии.
14. Коррозионные характеристики металлов и сплавов.
15. Классификация коррозионноустойчивых сплавов.
16. Жаростойкое легирование металлов.
17. Коррозионностойкие сплавы на основе железа.
18. Технология изготовления металлоконструкций и их коррозионная стойкость.
19. Поведение металлов и сплавов в агрессивных средах.
20. Коррозионностойкие конструкционные материалы.
21. Неметаллические конструкционные коррозионностойкие материалы.
22. Коррозионностойкие материалы органического происхождения.
23. Композиционные материалы
24. Коррозионные свойства системы нефть-газ-вода.
25. Коррозия подземного и наземного оборудования.
26. Коррозия промышленного оборудования.
27. Коррозия систем трубопроводного транспорта.
28. Причины аварий в трубопроводном транспорте.
29. Характеристика коррозионных условий эксплуатации трубопроводов.
30. Атмосферная коррозия конструкций трубопроводного транспорта.
31. Особенности подземной коррозии трубопроводов и сооружений.
32. Коррозия вертикальных стальных резервуаров (РВС).
33. Компрессорная станция.
34. Коррозионное состояние трубопроводов.
35. Классификация методов защиты оборудования от коррозии.
36. Металлические защитные покрытия.
37. Неметаллические покрытия.
38. Обработка коррозионной среды.
39. Ингибиторы коррозии.

40. Классификация способов защиты систем трубопроводного транспорта от коррозии.
41. Способы защиты трубопроводов от внутренней коррозии.
42. Способы защиты трубопроводов от наружной коррозии.
43. Изоляционные покрытия.
44. Способы защиты резервуаров от коррозии.
45. Современные направления борьбы с коррозией ТТ
46. Классификация методов коррозионных исследований.
47. Методики определения коррозионной агрессивности систем трубопроводного транспорта.
48. Факторы, определяющие коррозионное состояние СТТ.
49. Определение технического состояния сооружений.
50. Определение агрессивности грунта.
51. Контроль качества нанесения изоляционных покрытий.
52. Контроль адгезии покрытия к поверхности металла.
53. Метод интегральной оценки переходного сопротивления на действующих трубопроводах.
54. Определение эффективности катодной защиты.
55. Коррозия в нефтегазовой отрасли и надежность оборудования и коммуникаций.
56. Коррозионные повреждения как фактор экологического риска в нефтегазовой отрасли.
57. Коррозионный мониторинг магистральных трубопроводов.
58. Обзор современных методов создания коррозионностойких материалов с использованием нанотехнологий

Образец билета для зачета

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
 Институт "Нефти и газа"
 Группа "_____" Семестр "2"
 Дисциплина "Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта"
 Билет № 1

1. Ингибиторы коррозии.
2. Коррозионностойкие сплавы на основе железа.
3. Определение эффективности катодной защиты.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

7.5 Текущий контроль

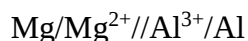
Образец задания практической работы

Практическая работа 6. Электрохимические процессы

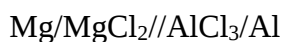
Составить схему гальванического элемента, в котором алюминий будет катодом. Написать электродные процессы, суммарное уравнение процесса.

Решение:

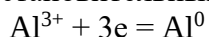
Схема гальванического элемента, в котором алюминий будет катодом может иметь вид:



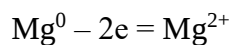
или



Алюминий, потенциал которого (-1,66 В) более электроположительный, - катод, т. е. электрод, на котором протекает восстановительный процесс:



Магний имеет меньший потенциал (-2,38 В) является анодом, на котором протекает окислительный процесс:



Суммарное уравнение процесса: $3\text{Mg}^0 + 2\text{Al}^{3+} = 3\text{Mg}^{2+} + 2\text{Al}^0$

Составить уравнения процессов, протекающих в каждом из случаев электрохимической коррозии. Рассмотреть возможность коррозии металла или сплава в заданной среде при доступе воздуха. В зависимости от задания: 1. Определите анод и катод в паре 2. Записать процессы, протекающие на анодных и катодных участках 3. Рассчитать потенциалы катодных процессов 4. Записать схемы образующихся коррозионных гальванопар. Рассчитать ЭДС коррозионного элемента.

Образец задания доклада

Тема: Химическая коррозия металлов

Введение

Содержание

Химическая коррозия металлов

Заключение

Список использованной литературы

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

Таблица 6

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-4. Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности					
Знать: термины и определения, касающиеся проблемы коррозии металлов, классификацию коррозионных процессов; механизмы химической, электрохимической, биологической коррозии, методы коррозионных исследований. способы защиты металлов от коррозии, коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы и защитные покрытия	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, темы докладов, вопросы на зачет
Уметь: практически реализовывать методы протекторной, катодной и анодной защиты, выбирать ингибиторную защиту, обосновывать применение методов противокоррозионной защиты	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способность проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-5. Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок					
Знать: классификацию коррозионных процессов; механизмы химической, электрохимической, биологической коррозии	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, темы докладов, вопросы на зачет
Уметь: выбирать противокоррозионностойкие материалы и защитные покрытия	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: сведениями о наиболее совершенных на данный момент технологиях антикоррозионной защиты	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. 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.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Литература

1. Кац Н.Г. Химическое сопротивление материалов и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кац Н.Г., Стариков В.П., Парфенова С.Н. —Электрон. текстовые данные.—Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.—470 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91143.html>.—ЭБС
2. Лазуткина О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лазуткина О.Р.—Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. —140 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68511.html>.
3. Теория и технология электрохимических методов защиты от коррозии : учебно-методическое пособие / О. В. Ярославцева, В. М. Рудой, Н. И. Останин [и др.] ; под редакцией А. Б. Даринцева. —Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 96 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65991.html>
4. Семенова И.В. Коррозия и защита от коррозии [Электронный ресурс]/ Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. —Электрон. текстовые данные. —М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. —416 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25009>.

с). Нормативные документы

1. ГОСТ 9.101-2002 Единая система защиты от коррозии и старения. Основные положения
2. ГОСТ 9.102-91 Воздействие биологических факторов на технические объекты. Термины и определения
3. ГОСТ 9.103-78 Временная противокоррозионная защита металлов и изделий. Термины и определения
4. ГОСТ 9.308-85 Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний.
5. ГОСТ Р 51164-98 ТРУБОПРОВОДЫ СТАЛЬНЫЕ МАГИСТРАЛЬНЫЕ. Общие требования к защите от коррозии.
6. ГОСТР 58284-2018 Нефтяная и газовая промышленность Морские промысловые объекты и трубопроводы. Общие требования к защите от коррозии.
7. СТО Газпром 9.2-002-2009 Защита от коррозии. Электрохимическая защита от коррозии. Основные требования
8. М 01.04.04-03 Методические указания по организации и исполнению программ мониторинга коррозии промысловых трубопроводов
9. РД-05.00-45.21.30КТН-005-1-05. Правила антикоррозионной защиты резервуаров.
10. СТО Газпром 2-3.5-047-2006 Инструкция по расчету и проектированию электрохимической защиты от коррозии магистральных газопроводов.

9.2. Методические указания по освоению дисциплины (приложение)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень материально-технических средств учебной поточной аудитории для чтения лекций: компьютер стационарный, переносной; комплект электропитания типа ЩЭ (220 В, 2 кВт) в комплекте с УЗО; видеопроектор; мультимедийный проектор; экран настенный; для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура, станок-качалка) и оборудования.

Перечень материально-технических средств учебного помещения для проведения практических и семинарских занятий:

Компьютеры стационарные, персональные, мониторы;

Мультимедийный портативный переносной проектор;

Сетевое оборудование для организации работы в компьютерном классе.

Соответствующее лицензионное программное обеспечение, учитывающее специфику базовых и вариативных дисциплин специализаций. При чтении лекций используется экран и монитор.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33, 2-30, 2-26 и 2-35).

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

Методические указания по освоению дисциплины
«Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта»

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 от коррозии систем трубопроводного транспорта» состоит из 6 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестам, рефератам, докладам, эссе, 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.

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 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 «Защита от коррозии систем трубопроводного транспорта» - это освоением методологическими подходами в изучении геологических наук; осуществлять самостоятельную исследовательскую работу; применять особенности научно-исследовательской деятельности, её общие структуры и

основные закономерности в исследовательской работе

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

1. Доклад
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.

Составитель:

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/А.Ш. Халадов/

Согласовано:

зав. кафедрой «БРЭНГМ», к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Руководитель ОП направленности (профиля)
«Технология воздействия на нефтяные залежи
на завершающей стадии их разработки»,
к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Директор ДУМР, к.ф-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/