

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:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21d6526bc0721a868d3a5825f7a4304cc

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

«Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов»

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 «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для осуществления в области эксплуатации газонефтепроводов, освоения практических основ расчета и конструирования подобных систем, а также их последующего обслуживания.

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

- получить глубокие профессиональные знания в области современных нефтегазовых технологий для решения междисциплинарных инженерных задач нефтегазовой отрасли;
- получить полное представление о транспорте углеводородов в системе магистральных трубопроводов. Условия и режимы эксплуатации газонефтепроводов;
- приобрести практические навыки решения задач проектирования и эксплуатации систем управления технологическими объектами трубопроводного транспорта нефти и газа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» относится к части дисциплин по выбору Блока 1.

Дисциплина «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» 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-1. Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	ПК-1.3. обладает навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования. Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли
ПК-3. Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	ПК-3.2. соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования,	Знать: основные нормативные документу эксплуатации оборудования Уметь: обслуживать технологическое оборудование, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства Владеть: навыки эффективной эксплуатации технологического

	конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
--	---	---

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		12/0,33	12/0,33
Практическая подготовка			
Лабораторные занятия		12/0,33	12/0,33
Самостоятельная работа (всего)		72/2	72/2
В том числе:			
Доклады		10/0,28	10/0,28
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>			
Темы для самостоятельного изучения		32/0,88	32/0,88
Подготовка к практическим занятиям		10/0,28	10/0,28
Подготовка к лабораторным занятиям		10/0,28	10/0,28
Подготовка к экзамену		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	Раздел 1. Транспорт нефти, газа и нефтепродуктов. Тема 1.1. Общие вопросы трубопроводного транспорта газа	2	2	4
2	Тема 1.2. Сбор и подготовка газа и конденсата на месторождениях перед транспортом	2	4	6
3	Тема 1.3. Теоретические основы эксплуатации МГ и МН	2	4	6
4	Раздел 2. Технологическая надёжность трубопроводных систем Тема 2.1. Оценка эксплуатационной надежности и прочности магистрального газопровода и магистральных нефтепроводов	2	5	7
5	Тема 2.2. Оперативно-диспетчерские расчеты режимов работы магистральных газопроводов.	2	5	7

6	Тема 2.3. Эксплуатация линейной части магистрального газопровода и магистрального нефтепровода	2	4	6
7	Тема 2.4. Испытание и ввод в работу магистральных газопроводов и нефтепровода	2	4	6
8	Раздел 3. Техника безопасности и охрана окружающей среды эксплуатации газонефтепроводов. Тема 3.1. Охрана окружающей среды при эксплуатации газопроводов и нефтепроводов	1	2	3
9	Тема 3.2. Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации объектов магистрального газопровода и нефтепровода	1	2	3

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Транспорт нефти, газа и нефтепродуктов	Классификация трубопроводов. Основные и вспомогательные сооружения магистральных трубопроводов. Состав и физические свойства природных газов. Требования к качеству товарного газа. Теплотехнические свойства газа. Кристаллогидраты природных газов. Фазовые состояния углеводородных систем при изменении давления и температуры. Опасные свойства природных газов и жидких УВ. Технологические схемы газосборных сетей УКПГ. Промысловые дожимные компрессорные станции. Подготовка природного газа. Основные процессы и технологические схемы. Абсорбционная осушка газа. Адсорбционная осушка газов. Очистка природного газа от сероводорода и углекислого газа. Предупреждение гидратообразования. Очистка газов от механических примесей. Подготовка и транспортирование углеводородного сырья. Развитие современных МГ. Технологическая схема МГ. Пропускная способность МГ. Определение коэффициента гидравлического сопротивления. Определение среднего давления. Определение средней температуры. Физические свойства газа. Расчет сложных газопроводов.
2	Технологическая надёжность трубопроводных систем	Оценка конструктивной надежности трубопровода. Нагрузки и воздействия на магистральном газопроводе. Расчет несущей способности трубопровода. Технология сооружения подземных трубопроводов в нормальных условиях. Особенности строительства трубопроводов в условиях болот. Закрепление газопроводов на болотах. Очистка внутренней полости и испытание магистральных газопроводов на прочность и герметичность. Подводные переходы газопроводов. Надземные

		трубопроводы. Назначение и устройство технологических трубопроводов. Назначение и состав трубопроводов. Условные проходы. Классификация трубопроводов. Устойчивость подземных трубопроводов. Формы потери устойчивости. Проверка общей устойчивости подземных трубопроводов в продольном направлении. Расчеты продольных перемещений подземных трубопроводов. Проверка общей устойчивости наземных трубопроводов в насыпи. Практическое использование расчётных формул по определению эквивалентного диаметра сложных участков МГ. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения участков на резервной нитке. Определение эквивалентного диаметра для параллельного соединения участков на основной и резервной нитках. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения всех участков системы. Определение показателей технического состояния линейной части МГ и интенсивности использования оборудования КС. Определение коэффициента гидравлической эффективности работы участка МГ. Определение интенсивности использования оборудования КС. Определение показателя экстенсивности использования ГПА по времени. Оценка вероятности гидратообразования на участке МГ. Построение кривой влагосодержания насыщенного газа. Нагрузки и воздействия на магистральный трубопровод. Проверочные расчёты несущей способности трубопровода. Виды и классификация отказов линейной части трубопроводов. Средства технической диагностики состояния стенки трубопровода. Методы контроля коррозионного состояния газопроводов. Метод магнитной дефектоскопии. Ультразвуковой метод контроля. Радиографический метод контроля. Бесконтактный метод контроля. Последовательность и виды работ при ликвидации аварий. Организация аварийно-восстановительной службы на МГ. Противокоррозионная защита. Расчет основных параметров катодной защиты. Расчет основных параметров протекторной защиты. Расчет основных параметров дренажной защиты. Технический надзор за строительно-монтажными работами. Продувка и испытание магистральных газопроводов. Приемка магистральных газопроводов в эксплуатацию.
3	Техника безопасности и охрана окружающей среды эксплуатации газонефтепроводов	Охрана воздушной среды при эксплуатации магистральных трубопроводов. Источники загрязнения приземного слоя атмосферы и характеристика загрязнителей. Расчет выбросов в атмосферу. Потери газа при транспортировке.

		Состояние воздушной среды. Охрана почвенно-растительного покрова при эксплуатации, сооружении магистральных трубопроводов. Методы рекультивации земель, порядок проведения рекультивации. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности. Нормативно-правовые основы охраны труда. Государственный надзор за безопасностью в промышленности. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда. Инструктажи и обучение по ОТ.
--	--	---

5.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Транспорт нефти, газа и нефтепродуктов	Лабораторная работа 1. Классификация трубопроводов. Основные и вспомогательные сооружения магистральных трубопроводов. Состав и физические свойства природных газов Лабораторная работа 2. Технологические схемы газосборных сетей УКПГ. Предупреждение гидратообразования. Очистка газов от механических примесей.
2	Технологическая надёжность трубопроводных систем	Лабораторная работа 3. Проверка общей устойчивости наземных трубопроводов в насыпи Лабораторная работа 4. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения участков на резервной нитке. Лабораторная работа 5. Определение эквивалентного диаметра для параллельного соединения участков на основной и резервной нитках. Лабораторная работа 6. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения всех участков системы. Лабораторная работа 7. Определение показателей технического состояния линейной части МГ и интенсивности использования оборудования КС. Определение коэффициента гидравлической эффективности работы участка МГ.
3	Техника безопасности и охрана окружающей среды эксплуатации газонефтепроводов	Лабораторная работа 8. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности. Нормативно-правовые основы охраны труда. Государственный надзор за безопасностью в промышленности.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Транспорт нефти, газа	Практическая работа 1. Определение коэффициента

	и нефтепродуктов	гидравлического сопротивления. Практическая работа 2. Определение среднего давления и температуры. Практическая работа 3. Расчет сложных газопроводов
2	Технологическая надёжность трубопроводных систем	Практическая работа 4. Проверка общей устойчивости наземных трубопроводов в насыпи Практическая работа 5. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения участков на резервной нитке. Практическая работа 6. Определение эквивалентного диаметра для параллельного соединения участков на основной и резервной нитках. Практическая работа 7. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения всех участков системы. Практическая работа 8. Определение показателей технического состояния линейной части МГ и интенсивности использования оборудования КС. Определение коэффициента гидравлической эффективности работы участка МГ.
3	Техника безопасности и охрана окружающей среды эксплуатации газонефтепроводов	Практическая работа 9. Потери газа при транспортировке. Состояние воздушной среды. Охрана почвенно-растительного покрова при эксплуатации, сооружении магистральных трубопроводов

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине у ОЗФО составляет: 96 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. Физические свойства углеводородов.
2. Требования к качеству товарного газа.
3. Опасные свойства природных газов и жидких УВ.
4. Развитие современных МГ.
5. Особенности строительства трубопроводов в условиях болот.
6. Классификация трубопроводов.
7. Технологические схемы газосборных сетей УКПГ.
8. Средства технической диагностики состояния стенки трубопровода.
9. Методы контроля коррозионного состояния газопроводов.
10. Приемка магистральных газопроводов в эксплуатацию.
11. Промысловые дожимные компрессорные станции.
12. Охрана воздушной среды при эксплуатации магистральных трубопроводов.
13. Источники загрязнения приземного слоя атмосферы и характеристика загрязнителей.
14. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.
15. Нормативно-правовые основы охраны труда.

Примерная тематика доклада

1. Трубопроводный транспорт нефти
2. Трубопроводный транспорт газа
3. Сооружение магистральных трубопроводов
4. Надзор и контроль объектов трубопроводного транспорта нефти и газа
5. Основы сооружения линейной части магистральных трубопроводов
6. Технология строительства магистральных трубопроводов в нормальных условиях
7. Строительство переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия
8. Обслуживание и ремонт магистральных трубопроводов
9. Совершенствование инфраструктуры систем сбора
10. Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Прачев, Ю. Н. Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов: учебное пособие / Ю. Н. Прачев, В. В. Вержбицкий. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 238 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/63135.html>.
2. Усков, В. В. Управление качеством работ при строительстве магистральных трубопроводов в сложных природных условиях / В. В. Усков ; под редакцией Н. А. Евстропов. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. — 228 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/44367.html>.
3. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Магистральные и промысловые трубопроводы : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 509 с. — ISBN 978-5-905916-31-1. URL: <https://www.iprbookshop.ru/30239.html>.
4. Папуша, А. Н. Транспорт нефти и газа подводными трубопроводами. Проектные расчеты в компьютерной среде Mathematica / А. Н. Папуша. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011. — 388 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/16646.html>.
5. Самигуллин, Г. Х. Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация : учебник / Г. Х. Самигуллин. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 207 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/78146.html>.

7. Фонды оценочных средств

7.1 Вопросы к зачету

1. Классификация трубопроводов.
2. Основные и вспомогательные сооружения магистральных трубопроводов.
3. Состав и физические свойства природных газов.
4. Требования к качеству товарного газа.
5. Теплотехнические свойства газа.
6. Кристаллогидраты природных газов.
7. Фазовые состояния углеводородных систем при изменении давления и температуры.
8. Опасные свойства природных газов и жидких УВ.
9. Технологические схемы газосборных сетей УКПГ.
10. Промысловые дожимные компрессорные станции.
11. Подготовка природного газа.
12. Основные процессы и технологические схемы.
13. Абсорбционная осушка газа.

14. Адсорбционная осушка газов.
15. Очистка природного газа от сероводорода и углекислого газа.
16. Предупреждение гидратообразования.
17. Очистка газов от механических примесей.
18. Подготовка и транспортирование углеводородного сырья.
19. Развитие современных МГ.
20. Пропускная способность МГ.
21. Физические свойства газа.
22. Оценка конструктивной надежности трубопровода.
23. Нагрузки и воздействия на магистральном газопроводе.
24. Технология сооружения подземных трубопроводов в нормальных условиях.
25. Особенности строительства трубопроводов в условиях болот.
26. Закрепление газопроводов на болотах.
27. Очистка внутренней полости и испытание магистральных газопроводов на прочность и герметичность.
28. Подводные переходы газопроводов.
29. Надземные трубопроводы.
30. Назначение и устройство технологических трубопроводов.
31. Назначение и состав трубопроводов.
32. Условные проходы.
33. Классификация трубопроводов.
34. Устойчивость подземных трубопроводов.
35. Оценка вероятности гидратообразования на участке МГ.
36. Нагрузки и воздействия на магистральный трубопровод.
37. Виды и классификация отказов линейной части трубопроводов.
38. Средства технической диагностики состояния стенки трубопровода.
39. Методы контроля коррозионного состояния газопроводов.
40. Метод магнитной дефектоскопии.
41. Ультразвуковой метод контроля.
42. Радиографический метод контроля.
43. Бесконтактный метод контроля.
44. Последовательность и виды работ при ликвидации аварий.
45. Организация аварийно-восстановительной службы на МГ.
46. Противокоррозионная защита.
47. Технический надзор за строительно-монтажными работами.
48. Продувка и испытание магистральных газопроводов.
49. Приемка магистральных газопроводов в эксплуатацию.
50. Охрана воздушной среды при эксплуатации магистральных трубопроводов.
51. Источники загрязнения приземного слоя атмосферы и характеристика загрязнителей.
52. Потери газа при транспортировке.
53. Состояние воздушной среды.
54. Охрана почвенно-растительного покрова при эксплуатации, сооружении магистральных трубопроводов.
55. Методы рекультивации земель, порядок проведения рекультивации.
56. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности.
57. Нормативно-правовые основы охраны труда.
58. Государственный надзор за безопасностью в промышленности.
59. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.
60. Инструктажи и обучение по ОТ.

Образец билета для зачета

1. Подготовка и транспортирование углеводородного сырья.
2. Инструктажи и обучение по ОТ.
3. Условные проходы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

7.5 Текущий контроль

Образец лабораторной работы

Классификация трубопроводов

Технологические трубопроводы классифицируют по роду транспортируемого вещества, материалу труб, рабочим параметром, степени агрессивности среды, месту расположение, категориям и группам.

По роду транспортируемого вещества технологические трубопроводы разделяются на нефтепроводы, газопроводы, паропроводы, водопроводы, мазутопроводы, маслопроводы, бензопроводы, кислотопроводы, щелочепроводы, а также специального назначения (трубопроводы густого и жидкого смазочного материала, трубопроводы с обогревом, вакуумпроводы) и др.

По материалу, из которого изготовлены трубы, различают трубопроводы стальные (из углеродистой, легированной и высоколегированной стали), из цветных металлов и их сплавов (медные, латунные, титановые, свинцовые, алюминиевые), чугунные, неметаллические (полиэтиленовые, винилпластовые, фторопластовые, стеклянные), футерованные (резиной, полиэтиленом, фторопластом), эмалированные, биметаллические и др.

По условному давлению транспортируемого вещества трубопроводы разделяют на вакуумные, работающие при давлении ниже 0,1 МПа низкого давления, работающие при давлении до 10 МПа, высокого давления (более 10 МПа) и безнапорные, работающие без избыточного давления.

По температуре транспортируемого вещества трубопроводы подразделяются на холодные (температура ниже 0°C), нормальные (от 1 до 45°C) и горячие (от 46°C и выше).

По степени агрессивности транспортируемого вещества различают трубопроводы для неагрессивных, малоагрессивных, среднеагрессивных сред. Стойкость металла в коррозионных средах оценивают скоростью проникновения коррозии – глубиной коррозионного разрушения металла в единицу времени (мм/год). К неагрессивной и малоагрессивной средам относят вещества, вызывающие коррозию стенки трубы, скорость которой менее 0,1 мм/год, среднеагрессивной – в пределах от 0,1 до 0,5 мм/год и агрессивной – более 0,5 мм/год. Для трубопроводов, транспортирующих неагрессивные и малоагрессивные вещества, обычно применяют трубы из углеродистой стали; транспортирующих среднеагрессивные вещества, – трубы из углеродистой стали с повышенной толщиной стенки (с учетом прибавки на коррозию), из легированной стали, неметаллических материалов, футерованные; транспортирующих высокоагрессивные вещества, – только из высоколегированных сталей, биметаллические, из цветных металлов, неметаллические и футерованные.

По месторасположению трубопроводы бывают внутрицеховые, соединяющие отдельные аппараты и машины в пределах одной технологической установки или цеха и размещаемые внутри здания или на открытой площадке, и межцеховые, соединяющие отдельные технологические установки, аппараты, емкости, находящиеся в разных

цехах.

Внутрицеховые трубопроводы по конструктивным особенностям могут быть обвязочные (около 70% общего объема внутрицеховых трубопроводов) и распределительные (около 30%). Внутрицеховые трубопроводы имеют сложную конфигурацию с большим количеством деталей, арматуры и сварных соединений. На каждые 100 м длины таких трубопроводов приходится выполнять до 80–120 сварных стыков. Масса деталей, включая арматуру, в таких трубопроводах достигает 41% от общей массы трубопровода в целом.

Межцеховые трубопроводы характеризуются довольно длинными прямыми участками (длиной до нескольких сот метров) со сравнительно небольшим количеством деталей, арматуры и сварных соединений. Масса деталей в межцеховых трубопроводах (включая арматуру) составляет около 3–4%, а масса П-образных компенсаторов – около 7%.

Стальные трубопроводы разделяют на категории в зависимости от рабочих параметров (температуры и давления) транспортируемого по трубопроводу вещества и группы в зависимости от класса опасности вредных веществ и показателей пожарной опасности веществ.

По степени воздействия на организм человека все вредные вещества разделяют на четыре класса опасности (ГОСТ 12.1.005-71 и ГОСТ 12.1.007-76): 1 – чрезвычайно опасные, 2 – высокоопасные, 3 – умеренноопасные, 4 – малоопасные.

По пожарной опасности (ГОСТ 12.1.004-76) вещества бывают: негорючие НГ, трудногорючие – ТГ, горючие – ГР, горючая жидкость – ГЖ, легковоспламеняющаяся жидкость – ЛВЖ, горючий газ – ГГ, взрывоопасные – ВВ.

Технологические стальные трубопроводы, рассчитанные на P_y до 10 МПа, в соответствии с инструкцией по проектированию технологических стальных трубопроводов на P_y до 10 МПа (СН 527-80) подразделяют на пять категорий (I–V) и три группы (А, Б, В), как показано в табл. 1.

Трубопроводы из пластмассовых труб (полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида) в соответствии с инструкцией по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб (СН 550-82) применяют для транспортировки веществ, к которым материал труб химически стоек или относительно стоек, и классифицируют по категориям и группам, установленным для стальных трубопроводов. При этом трубопроводы из пластмассовых труб запрещается применять для транспортирования вредных веществ I-го класса опасности, взрывоопасных веществ и сжиженных углеводородных газов (СУГ).

Трубопроводы из пластмассовых труб, по которым транспортируют вредные вещества 2-го и 3-го классов опасности, относят к категории 2 и группе А; легковоспламеняющиеся жидкости, горючие газы, горючие вещества, горючие жидкости относят к категории 3 и группе Б; а трудногорючие и негорючие – к категории 4 или 5 и группе В.

В общем случае категория трубопровода устанавливается проектом, при этом определяющим является тот параметр трубопровода, который требует отнесения его к наибольшей категории.

Образец задания практической работы

Практическая работа 14. Расчет основных параметров катодной защиты

Защита магистральных трубопроводов от почвенной коррозии осуществляется катодной поляризацией поверхности трубы установками катодной защиты.

Для расчета установок катодной защиты следует при проведении электрометрических работ получить данные об удельном электрическом сопротивлении грунта в поле токов катодной защиты, а также в месте установки анодного заземления, иметь данные по характеристике трубопровода, виду изоляционного покрытия и наличия источников электроснабжения.

Для расчета основных параметров катодной защиты используем следующие данные:

Наружный диаметр трубопровода $D_n = 1020$ мм;

Толщина стенки трубопровода $\sigma = 12$ мм;

Протяженность трубопровода $L_{\text{общ}} = 120$ км;

Трубная сталь марки 17ГС;

Среднее удельное сопротивление по всей длине трубопровода по следующим участкам $\rho_{\text{ср.гр}}$ 100; 80; 60; 40; 20.

$L_i/L_{\text{общ}}$ 0,1; 0,3; 0,4; 0,2; 0,6.

Поперечное сечение дренажного провода $S_{\text{пр}} = 10$ мм²;

Удельное электрическое сопротивление трубной стали $\rho_{\text{ст}} = 0,247$ Оммм²/м

Анодное заземление СКЗ выполнено из вертикальных железнокремниевых анодов АКО-3 в коксовой засыпке, установленных в глине с удельным сопротивлением $\rho_{\text{гр}} = 500$ Ом.

Расстояние между анодным заземлением и трубопроводом $h_{\text{ан}} = 250$ мм.

Образец задания доклада

Тема: Основы сооружения линейной части магистральных трубопроводов

Введение

Содержание

Основы сооружения линейной части магистральных трубопроводов

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-1. Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, темы докладов, вопросы на зачет
Уметь: анализировать параметры работы технологического оборудования.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-3. Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли					
Знать: основные нормативные документу эксплуатации оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, темы докладов, вопросы на зачет
Уметь: обслуживать технологическое оборудование, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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. Гунькина, Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Гунькина, М.Д. Полтавская. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 206 с. <http://www.iprbookshop.ru/63158.html>.
2. Гунькина, Т.А. Эксплуатация магистральных нефтепроводов и нефтехранилищ [Электронный ресурс]: практикум / Т.А. Гунькина, М.Д. Полтавская. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 144 с. <http://www.iprbookshop.ru/66134.html>.
3. Прачев, Ю. Н. Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов: учебное пособие / Ю. Н. Прачев, В. В. Вержбицкий. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 238 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/63135.html>.
4. Усков, В. В. Управление качеством работ при строительстве магистральных трубопроводов в сложных природных условиях / В. В. Усков ; под редакцией Н. А. Евстропов. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. — 228 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/44367.html>.
5. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Магистральные и промысловые трубопроводы : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 509 с. — ISBN 978-5-905916-31-1. URL: <https://www.iprbookshop.ru/30239.html>.
6. Папуша, А. Н. Транспорт нефти и газа подводными трубопроводами. Проектные расчеты в компьютерной среде Mathematica / А. Н. Папуша. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011. — 388 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/16646.html>.
7. Самигуллин, Г. Х. Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация : учебник / Г. Х. Самигуллин. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 207 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/78146.html>.

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 используются 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

«Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов»

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 «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» состоит из 6 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» 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 «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» - 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/