

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

«Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов»

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 «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов»: сформировать у обучающихся профессиональные компетенции, необходимые для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта магистральных трубопроводов (МТ), освоения практических основ расчёта, конструирования и управления системами трубопроводного транспорта нефти и газа.

Задачи изучения дисциплины «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов»:

- изучить нормативно правовую базу и технические регламенты эксплуатации МТ;
- освоить принципы проектирования, строительства и эксплуатации МТ;
- приобрести навыки диагностики состояния трубопроводов и прогнозирования остаточного ресурса;
- научиться организовывать аварийно-восстановительные работы;
- овладеть методами противокоррозионной защиты и контроля качества работ.

2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Для изучения курса нужно владеть знаниями: полученными в курсах «нефтегазопромысловое оборудование», «скважинная добыча нефти и термальных вод», «методы диагностики и проведения ремонтно-восстановительных работ».

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-3. Способность оптимизировать технологические режимы разработки и эксплуатации геотермальных ресурсов	ПК-3.1- знает принципы построения и калибровки гидродинамических моделей геотермальных месторождений, методы анализа эффективности (энергетической, экономической) и факторы, влияющие на нее ПК-3.2- умеет анализировать данные мониторинга разработки (давление, температура, дебиты, химический состав), выявлять резервы повышения эффективности, разрабатывать и обосновывать мероприятия по оптимизации режимов эксплуатации	Знать: нормативно-технические документы по эксплуатации МТ (ГОСТ, СП, РД, ПТЭ); конструктивные особенности МТ и вспомогательного оборудования; методы диагностики и мониторинга состояния трубопроводов; технологии противокоррозионной защиты; порядок проведения пусконаладочных работ и приёмочных испытаний; правила охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации МТ; основные технологические процессы и методы адаптации и ремонта скважин в условиях геотермальной разработки; особенности геотермальных ресурсов и влияние технологических режимов на эффективность и экологическую безопасность эксплуатации; современные материалы и оборудование, применяемые при адаптации геотермальных скважин. Уметь: читать и составлять технологические схемы МТ; проводить расчёты прочностных и гидравлических

	(распределение ПК-3.3-имеет навыки использования специализированного ПО для моделирования и оптимизации разработки геотермальных ресурсов, расчета технико-экономических показателей предлагаемых решений	параметров трубопровода; организовывать техническое обслуживание и ремонт МТ; выявлять и устранять неисправности оборудования; оформлять эксплуатационную и отчетную документацию; разрабатывать мероприятия по повышению надёжности и безопасности МТ. Владеть: методами неразрушающего контроля; навыками работы с контрольно-измерительными приборами и системами телемеханики; алгоритмами действий при аварийных ситуациях; программным обеспечением для моделирования режимов работы МТ.
--	---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестр	
		ОФО	ЗФО	10	10
				ОФО	ЗФО
Контактная работа		48/1,33	14/0,39	48/1,33	14/0,39
В том числе:					
Лекции		24/0,67	6/0,17	24/0,67	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)		24/0,67	8/0,22	24/0,67	8/0,22
Самостоятельная работа (всего)		96/2,67	130/3,61	96/2,67	130/3,61
В том числе:					
Реферат		10/0,27		10/0,27	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы</i>					
Темы для самостоятельного изучения		86/2,39	100/2,78	86/2,39	100/2,78
Подготовка к практическим занятиям			20/0,56		20/0,56
Подготовка к зачету			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	2	3		4	2	7
2	Нормативно правовая база и общие принципы эксплуатации МТ	2		4		6	
3	Конструктивные особенности и материалы МТ	2		4		6	
4	Технологические процессы эксплуатации МТ	4		4		8	

5	Диагностика и мониторинг состояния МТ	4	4	8
6	Противокоррозионная защита МТ	4	2	6
7	Техническое обслуживание и ремонт МТ	4	6	10
8	Безопасность и экология при эксплуатации МТ	2		2

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Цели и задачи дисциплины	Цели и задачи дисциплины
2	Нормативно правовая база и общие принципы эксплуатации МТ	Нормативные документы (ГОСТ, СП, РД, ПТЭ). Классификация МТ по назначению, давлению, диаметру. Основные элементы МТ: линейная часть, насосные станции, запорная арматура, системы телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию и приёмки объектов.
3	Конструктивные особенности и материалы МТ	Трубы и соединительные детали: материалы, стандарты, методы контроля качества. Изоляционные покрытия: типы, нанесение, контроль адгезии. Опорные и компенсационные устройства. Запорная и регулирующая арматура: виды, принципы работы, обслуживание.
4	Технологические процессы эксплуатации МТ	Гидравлический расчёт трубопроводов. Режимы работы МТ: стационарные и переходные процессы. Организация перекачки нефти и газа: последовательность операций, контроль параметров. Продувка и испытание МТ: методы, критерии приёмки.
5	Диагностика и мониторинг состояния МТ	Методы неразрушающего контроля: ультразвуковой, магнитопорошковый, радиографический, вихретоковый. Системы телемеханики и дистанционного контроля. Диагностика коррозионного состояния: электрохимические методы, внутритрубная дефектоскопия. Оценка остаточного ресурса трубопровода.
6	Противокоррозионная защита МТ	Виды коррозии в трубопроводном транспорте. Электрохимическая защита: катодная, протекторная, дренажная. Ингибиторная защита: подбор и дозирование реагентов. Контроль эффективности защитных мероприятий.
7	Техническое обслуживание и ремонт МТ	Планово-предупредительные ремонты (ППР): график, объёмы работ. Текущий и капитальный ремонт: технологии, материалы, контроль качества. Аварийно-восстановительные работы: порядок действий, техника безопасности. Рекультивация земель после ремонтных работ.
8	Безопасность и экология при эксплуатации МТ	Промышленная безопасность: требования к персоналу, оборудованию, документации. Охрана окружающей среды: предотвращение утечек, ликвидация загрязнений. Расчёт выбросов в атмосферу и водоёмы. Действия при чрезвычайных ситуациях (ЧС): планы локализации, взаимодействие с экстренными службами.

5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрены)

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Нормативно правовая база и общие принципы эксплуатации МТ	Практическое занятия № 1. Анализ нормативных документов Практическое занятия № 2. Подготовка технической документации для ввода в эксплуатацию и приёмки объекта
2	Конструктивные особенности и материалы МТ	Практическое занятия № 3. Анализ конструкции и схем магистральных трубопроводов (МТ)
3	Технологические процессы эксплуатации МТ	Практическое занятия № 4. Расчёт основных параметров перекачки
4	Диагностика и мониторинг состояния МТ	Практическое занятия № 5. Диагностика состояния трубопровода: анализ дефектов Практическое занятия № 6. Моделирование аварийной ситуации и действий по локализации Практическое занятия № 7. Моделирование работы линейной запорной арматуры
5	Противокоррозионная защита МТ	Практическое занятия № 8. Расчёт электрохимической защиты (ЭХЗ)
6	Техническое обслуживание и ремонт МТ	Практическое занятия № 9. Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта Практическое занятия № 10. Расчёт прочности трубопровода при ремонте Практическое занятия № 11. Оценка экономической эффективности мероприятий по обслуживанию Практическое занятия № 12. Работа с нормативно технической документацией

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 96 часов; ЗФО 130 часа.

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.

Темы для самостоятельного изучения

1. Опишите порядок приёма в эксплуатацию нового участка МТ после строительства: этапы, ответственные лица, документация.
2. Комплект технической документации магистрального трубопровода
3. Основные сооружения магистрального газопровода и их функциональное назначение.
4. В чём заключаются конструктивные и эксплуатационные отличия нефтепроводов от газопроводов?
5. Для чего нужны устройства приёма и пуска скребка? Как они встраиваются в схему трубопровода?
6. Каковы основные задачи и функции линейно-эксплуатационной службы (ЛЭС)?
7. Опишите порядок обхода, объезда и облёта трассы МТ. Какие параметры фиксируются?

8. Как осуществляется контроль состояния переходов через автомобильные и железные дороги?
9. В чём особенности контроля балочных, подвесных и арочных надземных переходов?
10. Как организуется мониторинг подводного перехода МТ? Какие приборы и методы применяются?
11. В чём разница между текущим, средним и капитальным ремонтом МТ? Приведите примеры работ.
12. Опишите технологию ремонта изоляции газопровода: материалы, оборудование, контроль качества.
13. Перечислите основные этапы капитального ремонта МТ. Какие документы оформляются на каждом этапе?
14. Что представляют собой протекторные и дренажные установки? В чём их отличие?
15. Как работает система электрохимической защиты (ЭХЗ)? Перечислите контролируемые параметры.
16. Какие антикоррозионные покрытия используются для МТ? Сравните их по долговечности и стоимости.
17. Как борются с биокоррозией и коррозией блуждающими токами? Приведите конкретные методы и реагенты.

Темы для написания рефератов

1. Нормативно-правовое регулирование и организация эксплуатации
2. Конструкция и технологические схемы
3. Диагностика и контроль состояния
4. Защита от коррозии и повреждений
5. Обслуживание и ремонт
6. Безопасность и аварийные ситуации
7. Технологические процессы и управление
8. Инновации и перспективы
9. Экономические и экологические аспекты
10. Особенности эксплуатации МТ в сложных условиях (болота, горы, вечная мерзлота).
11. Защита МТ от внешних воздействий: вандализм, несанкционированные врезки.

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>.

Учебные пособия и монографии:

1. «Коррозия и защита магистральных трубопроводов и резервуаров» (Медведева М.Л., Мурадов А.В., Прыгаев А.К., 2013) — рассматривает виды коррозии, методы защиты и теоретические основы процессов.
2. «Эксплуатация магистральных нефтепроводов и нефтехранилищ» — учебное пособие, охватывающее гидравлические расчёты, методы очистки трубопроводов, подземное хранение нефти и другие аспекты.
3. «Теоретические основы проектирования и эксплуатации магистральных нефтегазопроводов» (Катин В.Д., Нестеров В.И., 2022) — включает расчёты газопроводов, основы эксплуатации и экологические аспекты.

4. «Строительство магистрального трубопровода нефти и газа» (Харитонов В.А., 2016) — описывает проектирование, строительство и организацию работ в различных условиях.

Дополнительные источники:

1. «Сооружение магистральных трубопроводов» (Березин В.Л., Бородавкин П.П., 1977) — охватывает технологические и строительные аспекты.
2. «Расчёт магистральных трубопроводов на прочность и устойчивость» (Айнбиндер А.Б., Камерштейн А.Г., 1982) — содержит методики расчётов.

7. Оценочные средства

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Перечислите ключевые нормативные документы (ГОСТ, СП, РД, СТО), регламентирующие эксплуатацию магистральных трубопроводов (МТ). Кратко раскройте сферу действия каждого.
2. Каковы основные положения Правил технической эксплуатации магистральных газопроводов (ПТЭ МГ)?
3. Опишите порядок приёма в эксплуатацию нового участка МТ после строительства: этапы, ответственные лица, документация.
4. Что такое охранная зона МТ? Перечислите основные требования к её обустройству и эксплуатации.
5. Какой комплект технической документации должен вестись на действующий магистральный трубопровод?
6. Назовите основные сооружения магистрального газопровода и укажите их функциональное назначение.
7. Из каких элементов состоит линейная часть МТ? Кратко опишите каждый.
8. В чём заключаются конструктивные и эксплуатационные отличия нефтепроводов от газопроводов?
9. Перечислите основные объекты перекачивающей (компрессорной) станции. Какова их роль в работе МТ?
10. Для чего нужны устройства приёма и пуска скребка? Как они встраиваются в схему трубопровода?
11. Каковы основные задачи и функции линейно-эксплуатационной службы (ЛЭС)?
12. Опишите порядок обхода, объезда и облёта трассы МТ. Какие параметры фиксируются?
13. Как осуществляется контроль состояния переходов через автомобильные и железные дороги?
14. В чём особенности контроля балочных, подвесных и арочных надземных переходов?
15. Как организуется мониторинг подводного перехода МТ? Какие приборы и методы применяются?
16. Перечислите виды технического обслуживания МТ. Укажите периодичность и состав работ для каждого вида.
17. В чём разница между текущим, средним и капитальным ремонтом МТ? Приведите примеры работ.
18. Опишите технологию ремонта изоляции газопровода: материалы, оборудование, контроль качества.
19. Перечислите основные этапы капитального ремонта МТ. Какие документы оформляются на каждом этапе?
20. Что включает техническое обследование линейной части перед ремонтом? Какие дефекты выявляются и как документируются?
21. Какие методы очистки внутренней полости МТ применяются? Сравните их эффективность и область применения.
22. Как проводятся испытания МТ на герметичность и прочность? Перечислите этапы и критерии оценки.

23. Назовите основные методы диагностики линейной части МТ. Кратко опишите принцип каждого.
24. Как классифицируются дефекты МТ (коррозия, трещины, вмятины, гофры)? Какие инструменты используются для их выявления?
25. Что такое внутритрубная дефектоскопия? Какие типы дефектоскопов применяются и что они выявляют?

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Что такое охранная зона МТ? Перечислите основные требования к её обустройству и эксплуатации.
2. Какой комплект технической документации должен вестись на действующий магистральный трубопровод?
3. Назовите основные сооружения магистрального газопровода и укажите их функциональное назначение.

Вопросы к второй рубежной аттестации

1. Объясните принцип катодной защиты МТ. Какие элементы входят в её состав?
2. Что представляют собой протекторные и дренажные установки? В чём их отличие?
3. Как работает система электрохимической защиты (ЭХЗ)? Перечислите контролируемые параметры.
4. Какие антикоррозионные покрытия используются для МТ? Сравните их по долговечности и стоимости.
5. Как борются с биокоррозией и коррозией блуждающими токами? Приведите конкретные методы и реагенты.
6. Перечислите типы линейной запорной арматуры (задвижки, краны, клапаны). Укажите их условные обозначения по ГОСТ.
7. Какие требования предъявляются к линейной запорной арматуре (герметичность, прочность, управление)?
8. Опишите методику проверки герметичности линейной арматуры. Какие приборы используются?
9. Назовите типичные неисправности запорной арматуры и причины их возникновения.
10. Как осуществляется дистанционное управление кранами на линейной части? Какие системы телемеханики применяются?
11. Перечислите типы линейной запорной арматуры (задвижки, краны, клапаны). Укажите их условные обозначения по ГОСТ.
12. Какие требования предъявляются к линейной запорной арматуре (герметичность, прочность, управление)?
13. Опишите методику проверки герметичности линейной арматуры. Какие приборы используются?
14. Назовите типичные неисправности запорной арматуры и причины их возникновения.
15. Как осуществляется дистанционное управление кранами на линейной части? Какие системы телемеханики применяются?
16. Опишите режим работы магистрального газопровода: параметры (давление, температура), регулирование.
17. Как осуществляется диспетчеризация МТ? Какие данные отслеживаются в реальном времени?
18. Что такое последовательная перекачка нефтепродуктов? В чём её преимущества и сложности?
19. Как регулируется производительность МТ при изменении спроса? Какие технические средства используются?
20. Каковы особенности эксплуатации МТ в зимний период (низкие температуры, обледенение)?

21. Какие современные технологии применяются для мониторинга МТ (беспилотники, волоконно-оптические системы)?
22. Как используются цифровые модели (BIM, ГИС) для управления МТ?
23. Каковы перспективы применения робототехники для диагностики и ремонта МТ?
24. Как внедряются системы предиктивной аналитики для прогнозирования отказов МТ?
25. Какие экологические требования ужесточаются для МТ и как они влияют на эксплуатацию?

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Назовите типичные неисправности запорной арматуры и причины их возникновения.
2. Как осуществляется дистанционное управление кранами на линейной части? Какие системы телемеханики применяются?
3. Опишите режим работы магистрального газопровода: параметры (давление, температура), регулирование.

Вопросы к зачету

1. Нормативные документы (ГОСТ, СП, РД, ПТЭ).
2. Классификация МТ по назначению, давлению, диаметру.
3. Основные элементы МТ: линейная часть, насосные станции, запорная арматура, системы телемеханики.
4. Порядок ввода в эксплуатацию и приёмки объектов.
5. Трубы и соединительные детали: материалы, стандарты, методы контроля качества.
6. Изоляционные покрытия: типы, нанесение, контроль адгезии.
7. Опорные и компенсационные устройства.
8. Запорная и регулирующая арматура: виды, принципы работы, обслуживание.
9. Режимы работы МТ: стационарные и переходные процессы
10. Организация перекачки нефти и газа: последовательность операций, контроль параметров.
11. Продувка и испытание МТ: методы, критерии приёмки.
12. Методы неразрушающего контроля: ультразвуковой, магнитопорошковый, радиографический, вихретоковый.
13. Системы телемеханики и дистанционного контроля.
14. Диагностика коррозионного состояния: электрохимические методы, внутритрубная дефектоскопия.
15. Оценка остаточного ресурса трубопровода.
16. Виды коррозии в трубопроводном транспорте.
17. Электрохимическая защита: катодная, протекторная, дренажная.
18. Ингибиторная защита: подбор и дозирование реагентов.
19. Контроль эффективности защитных мероприятий.
20. Планово-предупредительные ремонты (ППР): график, объёмы работ.
21. Текущий и капитальный ремонт: технологии, материалы, контроль качества.
22. Аварийно-восстановительные работы: порядок действий, техника безопасности. Рекультивация земель после ремонтных работ.
23. Промышленная безопасность: требования к персоналу, оборудованию, документации.
24. Охрана окружающей среды: предотвращение утечек, ликвидация загрязнений.
25. Действия при чрезвычайных ситуациях (ЧС): планы локализации, взаимодействие с экстренными службами.

Образец билета для зачета

**Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа**

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

Дисциплина «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов»

Билет № 1

1. Нормативные документы (ГОСТ, СП, РД, ПТЭ)
2. Методы неразрушающего контроля: ультразвуковой, магнитопорошковый, радиографический, вихретоковый.
3. Действия при чрезвычайных ситуациях (ЧС): планы локализации, взаимодействие с экстренными службами.

«___» _____ 20__ г.

Преподаватель _____

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 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-3. Способность оптимизировать технологические режимы разработки и эксплуатации геотермальных ресурсов					
знать: нормативно-технические документы по эксплуатации МТ (ГОСТ, СП, РД, ПТЭ); конструктивные особенности МТ и вспомогательного оборудования; методы диагностики и мониторинга состояния трубопроводов; технологии противокоррозионной защиты; порядок проведения пусконаладочных работ и приёмочных испытаний; правила охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации МТ; основные технологические процессы и методы адаптации и ремонта скважин в условиях геотермальной разработки; особенности геотермальных ресурсов и влияние технологических режимов на эффективность и экологическую безопасность эксплуатации; современные материалы и оборудование, применяемые при адаптации геотермальных скважин.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Задания для контрольной работы, темы докладов, вопросы на зачет
уметь: читать и составлять технологические схемы МТ; проводить расчёты прочностных и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

гидравлических параметров трубопровода; организовывать техническое обслуживание и ремонт МТ; выявлять и устранять неисправности оборудования; оформлять эксплуатационную и отчётную документацию; разрабатывать мероприятия по повышению надёжности и безопасности МТ.					
владеть: методами неразрушающего контроля; навыками работы с контрольно-измерительными приборами и системами телемеханики; алгоритмами действий при аварийных ситуациях; программным обеспечением для моделирования режимов работы МТ.	Частичное владение навыками	Несистематическое 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

а) основная литература:

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>.
3. Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах [Электронный ресурс]: практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 126 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75594.html>.
4. Зиновьева Л.М. Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зиновьева Л.М., Коновалова Л.Н., Верисокин А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75593.html>.
5. Моделирование природных резервуаров нефти и газа. Лабораторный практикум. Нелепов М.В. Моделирование природных резервуаров нефти и газа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Нелепов М.В., Еремина Н.В., Логвинова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63103.html>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная литература:

1. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>
2. Пономарева Г.А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пономарева Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61419.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Применение поверхностно-активных веществ в процессах подготовки и транспортировки нефти [Электронный ресурс]: монография/ Н.Ю. Башкирцева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62245.html>.
4. Бахмат Г.В., Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В., Гладенко А.А., Дудин С.М., Земенков Ю.Д., Зубарев В.Г., Кутузова Т.Т., Левитин Р.Е., Малюшин Н.А., Маркова Л.М., Перевошиков С.И., Подорожников С.Ю., Прохоров А.Д., Сорокина Т.В., Трясцин Р.А., Федорова Л.Я., Хойрыш Г.А., Шабаров А.Б. - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ISBN 5-9729-0001-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900017.html>

в) Учебные пособия и монографии:

1. «Коррозия и защита магистральных трубопроводов и резервуаров» (Медведева М.Л., Мурадов А.В., Прыгаев А.К., 2013) — рассматривает виды коррозии, методы защиты и теоретические основы процессов.
2. «Эксплуатация магистральных нефтепроводов и нефтехранилищ» — учебное пособие, охватывающее гидравлические расчёты, методы очистки трубопроводов, подземное хранение нефти и другие аспекты.

3. «Теоретические основы проектирования и эксплуатации магистральных нефтегазопроводов» (Катин В.Д., Нестеров В.И., 2022) — включает расчёты газопроводов, основы эксплуатации и экологические аспекты.
4. «Строительство магистрального трубопровода нефти и газа» (Харитонов В.А., 2016) — описывает проектирование, строительство и организацию работ в различных условиях.
з) дополнительные источники:
5. «Сооружение магистральных трубопроводов» (Березин В.Л., Бородавкин П.П., 1977) — охватывает технологические и строительные аспекты.
6. «Расчёт магистральных трубопроводов на прочность и устойчивость» (Айнбиндер А.Б., Камерштейн А.Г., 1982) — содержит методики расчётов.

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 и 2-35, комп. класс 2-23).

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

**Методические указания по освоению дисциплины
«Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов»**

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 «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» состоит из 8 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, 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 «Эксплуатация и обслуживание магистральных трубопроводов» - 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 балльно-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/