

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
и аэрокосмической техники

Ряжских В.И.

«19» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Обслуживание и ремонт линейной части магистральных трубопроводов

Направление подготовки (специальность) 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа Моделирование и оптимизация рабочих процессов
в энергетических системах газонефтепроводов

Квалификация (степень) выпускника магистр

Нормативный срок обучения 2 года / 2 года 4 мес.

Форма обучения очная/заочная

Автор программы к.т.н., доц.  / В.В. Бородин /

Программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового оборудования
и транспортировки

«15» июня 2018 года Протокол № 18

Зав. кафедрой НГОТ,
д.т.н., профессор  / С.Г. Валухов/

Руководитель ОПОП,
д.т.н., профессор  /С.Г. Валухов/

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: формирование компетенций, необходимых для эффективной эксплуатации и ремонта линейной части магистральных трубопроводов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить назначение и состав работ по техническому обслуживанию и ремонту линейной части магистральных трубопроводов;
- изучить методы и средства контроля технического состояния действующих трубопроводов;
- изучить виды и причины повреждений магистральных трубопроводов;
- овладеть технологией аварийно-восстановительного ремонта и замены поврежденных участков магистральных трубопроводов;
- знать технические средства и приспособления для планового и аварийного ремонта трубопроводов;
- иметь представление о возможном загрязнении окружающей среды при авариях на магистральных трубопроводах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Обслуживание и ремонт линейной части магистральных трубопроводов» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Обслуживание и ремонт линейной части магистральных трубопроводов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований

ПК-1 - способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

ПК-3 - способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать обобщенный опыт разработки новых технологических процессов обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов и технологического оборудования;
	уметь разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, регламентирующую

	порядок обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов;
	владеть практическими навыками осуществления традиционных и новых технологических процессов транспорта нефти и газа, фиксации и анализа результатов этих процессов;
ПК-1	знать перспективные методы для решения производственных задач в области обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов;
	уметь применять новые и совершенствовать регламентированные методы эксплуатации и обслуживания линейной части магистральных трубопроводов и технологического оборудования, используемого при транспорте нефти и газа;
	владеть практическими навыками совершенствования методик эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов и технологиями обслуживания оборудования;
ПК-3	знать способы и методы ремонта, эксплуатации и управления сложными технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;
	уметь проводить многокритериальную оценку выгод от реализации технологических процессов, проектов, работы нефтегазовой организации;
	владеть способностью анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обслуживание и ремонт линейной части магистральных трубопроводов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	117	117
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	27	27

Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	163	163
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная часть магистральных и технологических нефтегазопроводов	Общие положения. Состав линейной части магистральных нефтегазопроводов. Классификация, категории, конструктивные схемы прокладки магистральных нефтегазопроводов, в т. ч. переходов через естественные и искусственные препятствия. Сбор и систематизация данных по эксплуатации линейной части магистральных и технологических нефтегазопроводов и сопутствующих сооружений. Внутритрубная дефектоскопия линейной части магистральных нефтегазопроводов. Виды дефектов линейной части. Классификация ремонта и состав ремонтных работ. Планирование ремонтных работ. Состав технической документации на ремонт. Подготовка объектов к ремонту и сдача в ремонт.	4	4	27	36
2	Технологии технического обслуживания и ремонта линейной части и сопутствующих объектов нефтегазопроводов	Основные положения регламентов по техническому обслуживанию и капитальному ремонту магистральных нефтегазопроводов. Состав проектов производства работ по капитальному ремонту линейной части и других сопутствующих объектов магистральных нефтегазопроводов. Подготовительные работы. Маркировка трассы. Устройство временных и постоянных переездов через действующие магистральные нефтегазопроводы. Ремонт подводных переходов магистральных нефтегазопроводов. Транспортные средства и механизмы, применяемые при техническом обслуживании и капитальном ремонте	6	4	30	39

		магистральных нефтегазопроводов в различных почвенно-климатических условиях. Производство вскрышных работ на действующих магистральных нефтегазопроводах, проложенных в скалистых, постоянно-мерзлых и болотистых грунтах. Сварочно-монтажные работы. Изоляционно-укладочные работы. Технология капитального ремонта действующих нефтегазопроводов с заменой трубы и изоляции. Виды изоляции и требования к изоляционному покрытию. Методы инструментального контроля качества изоляционных покрытий. Регламент по контролю качества изоляции магистральных нефтегазопроводов методом катодной поляризации. Методы укладки трубопроводов в траншею. Обратная засыпка трубопроводов.				
3	Методы очистки внутренней полости нефтегазопроводов	Методы очистки внутренней полости нефтегазопроводов. Очистные устройства. Гидравлические и пневматические испытания магистральных нефтегазопроводов после капитального ремонта с заменой трубы.	4	6	30	39
4	Требования охраны окружающей среды и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте магистральных трубопроводов	Охрана окружающей среды и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте магистральных трубопроводов. Аварии на нефтегазопроводах, их виды и классификация. Способы обнаружения повреждений. Организация ремонтно-восстановительных работ. Способы ведения аварийно-восстановительных работ. Требования охраны окружающей среды и техника безопасности при производстве аварийно-восстановительных работ.	4	4	30	39
Итого			18	18	117	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная часть магистральных и технологических нефтегазопроводов	Общие положения. Состав линейной части магистральных нефтегазопроводов. Классификация, категории, конструктивные схемы прокладки магистральных нефтегазопроводов, в т. ч. переходов через естественные и искусственные препятствия. Сбор и систематизация данных по эксплуатации линейной части магистральных и технологических нефтегазопроводов и сопутствующих сооружений. Внутритрубная дефектоскопия линейной части магистральных нефтегазопроводов. Виды дефектов линейной части. Классификация ремонта и состав ремонтных работ. Планирование ремонтных работ. Состав технической документации на ремонт. Подготовка объектов к ремонту и сдача в ремонт.	2	2	40	43
2	Технологии технического обслуживания и ремонта линейной части и сопутствующих объектов нефтегазопроводов	Основные положения регламентов по техническому обслуживанию и капитальному ремонту магистральных нефтегазопроводов. Состав проектов производства работ по капитальному ремонту линейной части и других сопутствующих объектов магистральных нефтегазопроводов. Подготовительные работы. Маркировка трассы. Устройство временных и постоянных переездов через действующие магистральные нефтегазопроводы. Ремонт подводных переходов магистральных нефтегазопроводов. Транспортные средства и механизмы, применяемые при техническом обслуживании и капитальном ремонте магистральных нефтегазопроводов в различных	2	2	40	43

		почвенно-климатических условиях. Производство вскрышных работ на действующих магистральных нефтегазопроводах, проложенных в скалистых, постоянно-мерзлых и болотистых грунтах. Сварочно-монтажные работы. Изоляционно-укладочные работы. Технология капитального ремонта действующих нефтегазопроводов с заменой трубы и изоляции. Виды изоляции и требования к изоляционному покрытию. Методы инструментального контроля качества изоляционных покрытий. Регламент по контролю качества изоляции магистральных нефтегазопроводов методом катодной поляризации. Методы укладки трубопроводов в траншею. Обратная засыпка трубопроводов.				
3	Методы очистки внутренней полости нефтегазопроводов	Методы очистки внутренней полости нефтегазопроводов. Очистные устройства. Гидравлические и пневматические испытания магистральных нефтегазопроводов после капитального ремонта с заменой трубы.	-	-	42	43
4	Требования охраны окружающей среды и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте магистральных трубопроводов	Охрана окружающей среды и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте магистральных трубопроводов. Аварии на нефтегазопроводах, их виды и классификация. Способы обнаружения повреждений. Организация ремонтно-восстановительных работ. Способы ведения аварийно-восстановительных работ. Требования охраны окружающей среды и техника безопасности при производстве аварийно-восстановительных работ.	-	-	41	42
Итого			4	4	163	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Капитальный ремонт линейной части магистрального нефтепровода с заменой трубы и изоляции».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Изучение технологии капитального ремонта линейной части и сопутствующих объектов нефтепровода.
- Приобретение практических навыков в разработке технической документации на капитальный ремонт участка магистрального нефтепровода.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Графическая часть содержит: конструктивную схему прокладки магистрального нефтепровода, эскиз машины для вскрытия трубопровода МВТ, чертеж трубоукладчика, эскиз машины для засыпки траншей. В расчетно-пояснительной записке приводится описание состава линейной части магистрального нефтепровода, результаты внутритрубной дефектоскопии, технология капитального ремонта нефтепровода с заменой трубы и изоляции, проект производства работ по

капитальному ремонту линейной части, описание транспортных средств и механизмов, применяемых при капитальном ремонте, гидравлических испытаний нефтепровода после капитального ремонта, требований охраны окружающей среды и техники безопасности.

Учебным планом по дисциплине «Обслуживание и ремонт линейной части магистральных трубопроводов» не предусмотрено выполнение контрольных работ.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать обобщенный опыт разработки новых технологических процессов обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов и технологического оборудования;	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, регламентирующую порядок обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов;	умение осуществлять и систематизировать данные по эксплуатации линейной части магистральных и технологических нефтегазопроводов и сопутствующих сооружений в процессе выполнения учебных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими навыками осуществления традиционных и новых технологических процессов транспорта нефти и газа, фиксации и анализа результатов этих процессов;	применение навыков технического обслуживания и ремонта магистральных трубопроводов, в том числе, при ведении аварийно-восстановительных работ в рамках конкретных учебных заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать перспективные методы для решения производственных задач в области обслуживания и	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ремонта линейной части магистральных трубопроводов;			
	уметь применять новые и совершенствовать регламентированные методы эксплуатации и обслуживания линейной части магистральных трубопроводов и технологического оборудования, используемого при транспорте нефти и газа;	умение выбирать необходимые транспортные средства и механизмы, применяемые при техническом обслуживании и капитальном ремонте магистральных нефтегазопроводов в различных почвенно-климатических условиях в процессе выполнения учебных заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими навыками совершенствования методик эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов и технологиями обслуживания оборудования;	применение технологии производства вскрышных работ на действующих магистральных нефтегазопроводах, проложенных в скалистых, постоянно- мерзлых и болотистых грунтах, а также выбор методов укладки трубопроводов в траншею в рамках конкретных учебных заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать способы и методы ремонта, эксплуатации и управления сложными технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить многокритериальную оценку выгод от реализации технологических проектов, работы нефтегазовой организации;	умение проводить гидравлические и пневматические испытания магистральных нефтегазопроводов после капитального ремонта с заменой трубы в процессе выполнения учебных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования.	применение навыков составления конструктивных схем прокладки магистральных нефтегазопроводов, в т. ч. переходов через естественные и искусственные препятствия, сбор и систематизация данных по внутритрубная дефектоскопии в рамках конкретных учебных заданий.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по

четырёхбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать обобщенный опыт разработки новых технологических процессов обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов и технологического оборудования;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, регламентирующую порядок обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими навыками осуществления традиционных и новых технологических процессов транспорта нефти и газа, фиксации и анализа результатов этих процессов;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать перспективные методы для решения производственных задач в области обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять новые и совершенствовать регламентированные методы эксплуатации и обслуживания линейной части магистральных трубопроводов и	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	технологического оборудования, используемого при транспорте нефти и газа;					
	владеть практическими навыками совершенствования методик эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов и технологиями обслуживания оборудования;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать способы и методы ремонта, эксплуатации и управления сложными технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить многокритериальную оценку выгод от реализации технологических процессов, проектов, работы нефтегазовой организации;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что не относится к объектам магистральных нефтегазопроводов?

- А) головные сооружения;
- Б) линейная часть;
- В) автозаправочные станции;
- Г) компрессорные станции.

2. Что относится к мероприятиям технического обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов:

- А) техническое обслуживание;
 - Б) текущий ремонт;
 - В) капитальный ремонт;
 - Г) промежуточная эксплуатация.
3. Как часто проводится техническое обслуживание запорной арматуры?
- А) раз в год;
 - Б) раз в месяц);
 - В) два раза в год;
 - Г) раз в неделю.
4. Что включает в себя капитальный ремонт магистральных газопроводов?
- А) ремонт или замена изоляции;
 - Б) ремонт или замена линейной арматуры;
 - В) очистка внутренней полости;
 - Г) ремонт переходов;
 - Д) все ответы верны.
5. Что относится к основным причинам разрушения трубопроводов?
- А) нарушение требований технологии и государственных стандартов в процессе производства труб;
 - Б) отклонения от норм проектирования и строительства трубопроводов;
 - В) несоблюдение правил эксплуатации трубопроводов;
 - Г) влияние природных явлений; Д) все ответы верны.
6. Какой параметр характеризует движение жидкостей в трубопроводе?
- А) плотность;
 - Б) вязкость;
 - В) Прандтля;
 - Г) Рейнольдса.
7. На какие классы делятся магистральные газопроводы относительно рабочего давления?
- А) I,II;
 - Б) I,II,III;
 - В) В, I,II;
 - Г) В, I,II,III,С
8. Допустимая протяженность испытываемых участков линейной части МН составляет:
- А) не более 30-40 км;
 - Б) не менее 30 км;
 - В) более 40 км;
 - Г) менее 30 км
9. Первичная диагностика объекта проводится не позднее, чем:
- А) через 2 года после ввода объекта в эксплуатацию;
 - Б) через 3 года после ввода объекта в эксплуатацию;
 - В) через 4 года после ввода объекта в эксплуатацию;
 - Г) через 6 лет после ввода объекта в эксплуатацию;

10) Очередная диагностика объекта проводится с периодичностью не более:

- А) 20 лет;
- Б) 15 лет;
- В) 10 лет;
- Г) 8 лет

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. По вертикальной трубе жидкость течет сверху вниз. Показания манометров, установленных на трубе, возрастают по ходу течения. Оцените величину гидравлического уклона:

- А) $i > 1$;
- Б) $i < 1$;
- В) $i < 0$;
- Г) $i = 1$.

2. К участку трубопровода присоединили лупинг той же длины и диаметра, после чего расход в трубопроводе увеличили в 2 раза. Что произойдет с потерями напора на этом участке по сравнению с начальными?

- А) Увеличились;
- Б) уменьшились;
- В) остались прежними;
- Г) зависит от расхода в трубопроводе.

3. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление $3,92 \cdot 10^4$ Па. Определить на какую высоту будет фонтанировать вода, если удельный вес воды 9810 Н/м.

- А) 26 м;
- Б) 0,39 м;
- В) 0,0003995 м;
- Г) 4 м.

4. По горизонтальному трубопроводу ($l=50$ км, $d=500$ мм) перекачивается нефть ($\rho=840$ кг/м³, $\nu=0,5$ см²/с) с расходом $Q=0,4$ м³/с. Эквивалентная шероховатость $\Delta=0,014$ мм. Пренебрегая местными потерями напора, определите потери давления в трубопроводе.

- А) 160,2 Па;
- Б) 2,3 МПа;
- В) 13 кПа;
- Г) 4,62 МПа.

5. Как изменятся потери напора на участке трубопровода ($l_1=1$ км, $d_1=100$ мм) перекачивается нефть ($\rho=860$ кг/м³, $\nu=0,5$ см²/с) с расходом $Q=8$ дм³/с, эквивалентная шероховатость $\Delta=0,014$ мм, если к нему подключить лупинг такой же длины и диаметра?

- А) уменьшатся в 2 раза;
- Б) останутся прежними;
- В) уменьшатся в 3,36 раз;
- Г) увеличатся в 1,28 раз.

6. При бурении скважины вскрыт водоносный пласт с напорными водами. Устье скважины оборудовано манометром, который показывает избыточное давление $4,41 \cdot 10^4$ Па. Определить, на какую высоту будет фонтанировать вода, если $\gamma_{\text{воды}} = 9810 \text{ Н/м}^3$

- А) 0,4326 м;
- Б) 43,26 м;
- В) 4,5 м;
- Г) 0,00426 м.

7. Что произойдет с потерями напора на трение по длине, если вместо трубы диаметром d и длины l жидкость с прежним расходом подавать в составленную из двух участков длиной $l/2$ каждую трубу с $d_1 = 2d$ и $d_2 = 1/2d$?

- А) Останутся прежними;
- Б) возрастут;
- В) уменьшатся;
- Г) зависит от температуры окружающей среды.

8. Какой плотностью должен быть глинистый раствор, закачиваемый в скважину для того, чтобы не было фонтанирования флюида через устьевую арматуру, если глубина скважины от устья до забоя 1800 м? Пластовое давление, измеренное прибором $p_{\text{пл}} = 20,8 \text{ МПа}$.

- А) 1820,8 кг/м³;
- Б) 37440 кг/м³;
- В) 86,5 кг/м³;
- Г) 1155,6 кг/м³.

9. Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом. Напор $H = 38$ см, коэффициент сопротивления отверстия $\xi = 0,6$. Чему равна скорость истечения жидкости?

- А) 4,62 м/с;
- Б) 1,69 м/с;
- В) 4,4;
- Г) 0,34 м/с.

10. Определить режим движения нефти в трубопроводе диаметром $d = 400$ мм при скорости движения $v = 0,13$ м/с. Кинематический коэффициент вязкости нефти $\nu = 0,3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$. Критическое число Рейнольдса $Re_{\text{кр}} = 2300$.

- А) Ламинарный;
- Б) турбулентный;
- В) переходный;
- Г) квадратичный.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какое оборудование не входит в состав линейной части магистральных нефтепроводов:

- а) здания и сооружения линейной службы эксплуатации трубопроводов;
- б) указатели и предупредительные знаки;
- в) нефтеналивные терминалы;**
- г) пункты подогрева нефти и нефтепродуктов.

2. сталь для труб нефтепроводов, содержащую 0,025 – 0,035 % кислорода, называют:

- а) спокойной;
- б) полуспокойной;
- в) кипящей;**

3. низколегированные стали в термическом или термомеханическом состоянии применяют для труб:

- а) до 500 мм, включительно;
- б) свыше 500 мм до 1020 мм;
- в) свыше 1020 мм до 1420 мм.

4. Какое значение давления в трубопроводе считается высоким?

- а) меньше 1 МПа;
- б) 1,6 – 6,4 МПа;
- в) 10 – 100 МПа.**

5. Какие преимущества характерны для задвижек?

а) возможность подачи среды в любом направлении.

- б) небольшой допустимый перепад давлений на затворе;
- в) невысокая скорость срабатывания;

г) незначительное гидравлическое сопротивление при полностью открытом проходе;

- д) применение для сред с кристаллизующимися включениями; возможность подачи среды в любом направлении.

6. Какое оборудование не входит в состав линейной части магистральных газопроводов:

- а) магистральный трубопровод;
- б) линейные запорные устройства;
- в) подводный переход с резервной ниткой;

г) станция подземного хранения газа;

- д) узлы пуска и приема очистных устройств и дефектоскопов.

7. Какие материалы в наибольшей степени обеспечивают протекторную защиту от коррозии

- а) магний;
- б) железо;**
- в) цинк;
- г) алюминий;

8. Для чего используют футерование трубопровода:

- а) для удобства монтажа в секции;
- б) для удобства транспортирования;
- в) для предотвращения повреждения изоляционных покрытий;**

9. Какой из методов не применяется для укладки трубопровода в подводные траншеи?

- а) протягивание по дну;
- б) укладка трубопровода на лежки;**
- в) укладка с плавучих средств и опор;
- г) погружение с поверхности воды трубопровода полной длины;

10. При реконструкции трубопровода методом «труба в трубе» основными преимуществами являются:

- а) увеличение надежности нефтепровода;**
- б) сокращение времени реконструкции;**
- в) сокращение эксплуатационных затрат;
- 2) исключение негативного влияния на окружающую среду.**

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Состав линейной части магистральных нефтегазопроводов.
2. Классификация, категории, конструктивные схемы прокладки магистральных нефтегазопроводов.
3. Переходы через естественные и искусственные препятствия.
4. Сбор и систематизация данных по эксплуатации линейной части магистральных и технологических нефтегазопроводов и сопутствующих сооружений.
5. Внутритрубная дефектоскопия линейной части магистральных нефтегазопроводов. Виды дефектов линейной части.
6. Классификация ремонта и состав ремонтных работ.
7. Планирование ремонтных работ.
8. Состав технической документации на ремонт.
9. Подготовка объектов к ремонту и сдача в ремонт.
10. Основные положения регламентов по техническому обслуживанию магистральных нефтегазопроводов.
11. Основные положения регламентов по капитальному ремонту магистральных нефтегазопроводов.
12. Состав проектов производства работ по капитальному ремонту линейной части.
13. Состав проектов производства работ по капитальному ремонту других сопутствующих объектов магистральных нефтегазопроводов.
14. Подготовительные работы. Маркировка трассы.
15. Устройство временных и постоянных переездов через действующие магистральные нефтегазопроводы.
16. Ремонт подводных переходов магистральных нефтегазопроводов.
17. Транспортные средства и механизмы, применяемые при техническом обслуживании магистральных нефтегазопроводов в различных почвенно-климатических условиях.
18. Транспортные средства и механизмы, применяемые при капитальном ремонте магистральных нефтегазопроводов в различных почвенно-климатических условиях.
19. Производство вскрышных работ на действующих магистральных нефтегазопроводах, проложенных в скалистых, грунтах.
20. Производство вскрышных работ на действующих магистральных нефтегазопроводах, проложенных в постоянно-мерзлых грунтах.
21. Производство вскрышных работ на действующих магистральных

нефтегазопроводах, проложенных в болотистых грунтах.

22. Сварочно-монтажные работы.
23. Изоляционно-укладочные работы.
24. Технология капитального ремонта действующих нефтегазопроводов с заменой трубы и изоляции.
25. Виды изоляции и требования к изоляционному покрытию.
26. Методы инструментального контроля качества изоляционных покрытий.
27. Регламент по контролю качества изоляции магистральных нефтегазопроводов методом катодной поляризации.
28. Методы укладки трубопроводов в траншею.
29. Обратная засыпка трубопроводов.
30. Методы очистки внутренней полости нефтегазопроводов. Очистные устройства.
31. Гидравлические и пневматические испытания магистральных нефтегазопроводов после капитального ремонта с заменой трубы.
32. Охрана окружающей среды и техника безопасности при техническом обслуживании магистральных трубопроводов.
33. Охрана окружающей среды и техника безопасности при ремонте магистральных трубопроводов.
34. Аварии на нефтегазопроводах, их виды и классификация.
35. Способы обнаружения повреждений.
36. Организация ремонтно-восстановительных работ.
37. Способы ведения аварийно-восстановительных работ.
38. Требования охраны окружающей среды и техника безопасности при производстве аварийно-восстановительных работ.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------	----------------------------------

		компетенции	
1	Линейная часть магистральных и технологических нефтегазопроводов	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Технологии технического обслуживания и ремонта линейной части и сопутствующих объектов нефтегазопроводов	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Методы очистки внутренней полости нефтегазопроводов	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Требования охраны окружающей среды и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте магистральных трубопроводов	ОПК-4, ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Коршак А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник для ВУЗов / А.А. Коршак, А.М. Нечваль. – СПб: Недра, 2008. 448 с.

2. Халлыев Н.Х. Капитальный ремонт линейной части магистральных газонефтепроводов: учеб. пособие / Н.Х. Халлыев, Б.В. Будзуляк, С.В. Алимов и др. - М.: ИД «Недра», 2011. - 448 с.

3. Методы и средства диагностики линейной части магистральных газопроводов: учеб. пособие / Под ред. А.С. Лопатина.- М.: ИЦ РГУ нефти и газа, 2012г. - 190 с.

4. СТО Газпром 2-3.5-454-2010. Правила эксплуатации магистральных газопроводов.- М.: ОАО «ГАЗПРОМ», ООО «ВНИИГАЗ», 2010.

5. Современные машины для строительства и ремонта газонефтепроводов: учеб. пособие. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2013.- 822 с.

6. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет: учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2011.- 320 с.

7. Попова А.А. Методы защиты от коррозии: курс лекций. СПб.: Лань, 2014. – 272 с. [Электронный ресурс].

8. Поляков В.А. Основы технической диагностики: учеб. пособие / М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. (ЭБС znanium.com).

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС), представленная на сайте вуза. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://cchgeu.ru/university/library/dostupnye-ebs/>.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

3. Petrolibrary.ru. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://petrolibrary.ru>.

4. Газовая промышленность. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.gazprom.ru>.

5. Нефтегазовая промышленность. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.neftelib.ru/>.

6. Нефть России. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.oilru.com/>.

7. Информационный сайт инженеров нефти и газа. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.oil-info.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Проектно-конструкторский центр по договору между ОАО Турбонасос и ФГБОУ ВПО ВГТУ №132/316-13 от 29 ноября 2013 года на создание и обеспечение деятельности базовой кафедры нефтегазового оборудования и

транспортировки (базовой кафедры) созданной при базовой организации (компьютеры – 15 шт, МФУ А0))

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Обслуживание и ремонт линейной части магистральных трубопроводов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков и на изучение технологий обслуживания и ремонта линейной части магистральных трубопроводов, приобретение навыков в определении видов ремонта, состава технической документации, подготовки объектов к ремонту и сдаче их в ремонт. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения;

	- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.