

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

17.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.27 Эксплуатация и ремонт магистральных трубопроводов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	44	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	40	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	84	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	168	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Петров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

		(наименование кафедры)	
25.01.2022	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Шатилов Анатолий Авенирович, инженер 1 категории ООО "Газпром
газораспределение Йошкар-Ола"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-10 Способностью проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.	ПК-10.1. Знает: - правила эксплуатации нефтегазового оборудования, правила и технологию организации ремонтных работ нефтегазового оборудования, правила и технологию транспортировки оборудования, принципы наладки и регулировки оборудования, технологию монтажа и демонтажа оборудования	знания: правила эксплуатации нефтегазового оборудования, правила и технологию организации ремонтных работ нефтегазового оборудования, правила и технологию транспортировки оборудования, принципы наладки и регулировки оборудования, технологию монтажа и демонтажа оборудования умения: навыки:
	ПК-10.2. Умеет: - анализировать параметры нефтегазового оборудования в момент его эксплуатации и хранения, составлять план планово-предупредительного ремонта	знания: умения: анализировать параметры нефтегазового оборудования в момент его эксплуатации и хранения, составлять план планово-предупредительного ремонта навыки:
	ПК-10.3. Владеет: - методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.	знания: умения: навыки: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Эксплуатация газопроводов (ПК-10), Эксплуатация нефтепроводов (ПК-10)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-10)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: case-study, задания, классическая лекция, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Организация ремонта линейной части магистральных трубопроводов	72	ПК-10
Лекция. Порядок приемки в эксплуатацию магистральных газонефтепроводов.	8	
Лекция. План производства работ. Технологическая последовательность проведения работ.	8	
Лекция. Сварочно-монтажные работы при ремонте. Контроль качества сварных соединений.	8	
Лекция. Очистка полости и испытание газонефтепроводов.	8	
Практическое занятие. Правила охраны магистральных трубопроводов.	4	
Практическое занятие. Содержание и оформление трассы магистральных трубопроводов.	4	
Практическое занятие. Определение зоны образования гидратов в газопроводе.	4	
Практическое занятие. Сокращение потерь нефти при трубопроводном транспорте и хранение.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы: 1. Подготовка к лекционным занятиям; 2. Подготовка к практическим занятиям.	24	
Иная контактная работа: зачет	0	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Выборочный и капитальный ремонт магистральных газонефтепроводов	180	ПК-10
Лекция. Виды ремонтов линейной части газонефтепроводов. Виды капитального ремонта газонефтепроводов.	4	
Лекция. Способы производства капитального ремонта газонефтепроводов.	4	
Лекция. Схемы подъема и укладки газонефтепроводов.	2	
Лекция. Ликвидация аварий и повреждений на газонефтепроводах.	2	
Практическое занятие. Оценка технического состояния газонефтепроводов.	8	
Практическое занятие. Методы ремонта газонефтепроводов без прекращения перекачки.	8	
Практическое занятие. Последовательность выполнения капитального ремонта с заменой труб путем демонтажа заменяемого трубопровода и укладки вновь прокладываемого в существующую траншею.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы: 1. Подготовка к лекционным занятиям; 2. Подготовка к практическим занятиям.	144	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (**модуля**).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (**модуля**), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является **зачёт, экзамен**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет линейной части магистрального нефтепровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию : [по направлению "Трубопроводный транспорт нефти и газа"] / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Горинов, А. М. Кайдаков; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 54 с. ISBN 978-5-8158-1876-7. Экземпляры: всего 23.	23 / https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_raschet_lineinoi_chasti_2017.pdf
2.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет линейной части магистрального газопровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию : для студентов направления бакалавриата 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль "Трубопроводный транспорт нефти и газа"), изучающих дисциплину "Основы нефтегазового дела" / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Горинов, А. М. Кайдаков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 52 с. ISBN 978-	25 / https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Raschet_lineinoi_chasti_magistralnogo_gazoprovoda_2019.pdf
3.	Филина, Наталья Александровна. Оценка последствий аварий на объектах по хранению, переработке и транспортировке сжиженных и сжатых углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей [Текст] : учебное пособие : для студентов направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" / Н. А. Филина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 61, [1] с. ISBN 978-5-8158-2206-1. Экземпляры: всего 31.	31 / https://portal.volgatech.net/books/Filina_Otsenka_posledstvaviy_avariy_na_obyektah_po_hraneniyu_pererabotke_i_transportirovke_szhizhennyh_i_szhatyh_uglevodorodnyh_gazov_i_legkovosplamenyayushchih_zhidkostey_2020.pdf
4.	Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Крец В. Г., Рудаченко А. В., Шмурыгин В. А. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 376 с. ISBN 978-5-8114-9029-5.	https://e.lanbook.com/book/183711
5.	Дорохов, А. Н. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] / Дорохов А. Н., Керножицкий В. А., Миронов А. Н., Шестопалова О. Л. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. ISBN 978-5-8114-1108-5.	https://e.lanbook.com/book/209894

6.	Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс] / Белецкий Б. Ф., Булгакова И. Г. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. ISBN 978-5-8114-1282-2.	https://e.lanbook.com/book/210785
7.	Орлов, В. А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок [Электронный ресурс] / Орлов В. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. ISBN 978-5-8114-1584-7.	https://e.lanbook.com/book/211874
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	110 (I)	Интерактивный электрифицированный стенд "Городская система газоснабжения" (1), Интерактивный электрифицированный стенд "Запорная арматура, принцип работы" (1), Интерактивный электрифицированный стенд "Системы регулирования давления" (1), Проектор Optoma W335e Full 3D (1), Стенд электрофицированный "Газораспределительный пункт" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , Autodesk Inventor Professional, КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE
2.	112 (I)	Компьютер CPU D 820/2*512mb/80Gb+Монитор LCD BenQ 19" клав.мышь,ковр (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), ПК ICL RAY S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

		ViewSonic 22" VA2232W-LED (2), ПК ICL RAY S902.1,клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), ПК Моноблок ICL RAY S 922.Mi.4 клавиат.,мышь,патч корд 3м, (1), ПК RAY B314,3.(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5 " View Sonic VA2248-LEG (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (2), Принтер Canon LBP 1120 (1), Сист. блок CPU INTEL CELERON 2000\80Gb\256Mb\128Mb\1,44 (1), Сканер HP Skan Jet 3800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , Autodesk Inventor Professional, КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE
3.	024 (I)	Документ - камера Mimiio View (1), Доска маркерная 120x240 см с антибликовым покрытием (1), Ноутбук ASUS X550CC i3-3217/4G/500G 15,6 "HD (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX94 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , Autodesk Inventor Professional, КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE
4.	111 (I)	Бензопила Хускварна 372XP (1), Доска интерактивная с электронным стилусом (1), Кусторез 343 F (1), Макет бензопилы 372 (1), Манекен с защитным (1), Ноутбук IdeaPad G570A 15,6" Lenovo (1), Проектор мультимедийный Sanuo PLC-XD2600 (1), Шкаф 80x120x40 (3), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО

		для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , Autodesk Inventor Professional, КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE
--	--	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся,

направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Какой вид ремонта назначается при дефекте "трещина"?

1. Вырезка катушки.
2. Вышлифовка.
3. Изоляция трубопроводов.
4. Установка ремонтной конструкции.

2. С чего начинается проектирование магистрального нефтепровода?

1. Получения технического задания на проектирование.
2. Гидравлического расчета.
3. Экологического расчета.
4. Выбора трассы.

3. Какой вид ремонта назначается при дефекте "коррозия меньше 20% от толщины стенки"?

1. Вырезка катушки.
2. Вышлифовка.
3. Изоляция трубопроводов.
4. Установка ремонтной конструкции.

4. Чем отличается дыхательный клапан от предохранительного ?

1. Внешним видом.
2. Дыхательный клапан рассчитывается на избыточное и вакуумметрическое давление и способен работать как на выброс паров из резервуара, так и на забор воздуха из атмосферы во внутрь резервуара.
3. Массой.
4. Габаритными размерами.

5. Какими приборами измеряют давление в нефтепроводах?

1. Пьезометрами.
2. Мановакуумметрами.
3. Техническими манометрами.
4. Барометрами.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы на зачет 7 семестр.

1. Порядок приемки в эксплуатацию магистральных газопроводов.
2. Сварочно-монтажные работы. Контроль качества сварных соединений.
3. Очистка полости и испытание газонефтепроводов.
4. Способы испытаний трубопроводов на прочность и плотность.
5. Гидравлический способ испытания.
6. Пневматический способ испытания.
7. Содержание и оформление трассы магистральных трубопроводов.
8. Правила охраны магистральных трубопроводов.
9. Условия образования гидратов в газопроводе.
10. Влажность природного газа. Точка "росы" газа по влаге.
11. Определение зоны образования гидратов в газопроводе.
12. Методы предупреждения и борьбы с гидратообразованием.
13. Определение количества метанола для предотвращения образования гидратов.
14. Очистка внутренней поверхности нефтепроводов.
15. Режимы движения газа в газопроводе. Коэффициенты гидравлической эффективности и гидравлического сопротивления.
16. Очистка внутренней поверхности газопроводов.
17. Очистка внутренней поверхности газопроводов пропуском очистного устройства. Схемы узлов запуска и приема очистного устройства.
18. Требования к газопроводу для пропуски очистного устройства.
19. Классификация потерь газа при трубопроводном транспорте.
20. Сокращение потерь газа при трубопроводном транспорте.
21. Сокращение потерь нефти при трубопроводном транспорте и хранение.
22. Учет природного газа. Требования к узлам учета газа.

Вопросы на экзамен 8 семестр

1. Виды ремонтов линейной части газонефтепроводов. Виды капитального ремонта газонефтепроводов.
2. Способы производства капитального ремонта газонефтепроводов.
3. Способы производства капитального ремонта газонефтепроводов с заменой труб.
4. Последовательность выполнения капитального ремонта с заменой труб путем укладки заменяемого трубопровода в единую траншею.
5. Способы капитального ремонта газонефтепроводов с заменой изоляции и восстановлением несущей способности стенки трубы.

6. Виды работ при капитальном ремонте газонефтепроводов.
7. Подготовительные работы при капитальном ремонте газонефтепроводов.
8. Земляные работы при капитальном ремонте газонефтепроводов.
9. Методы разработки траншей и демонтажа газонефтепроводов.
10. Подъемно-очистные работы при капитальном ремонте газонефтепроводов.
11. Способы очистки поверхности труб.
12. Схемы подъема и укладки газонефтепроводов.
13. Основные характеристики и расчет трубоукладчиков.
14. Классификация дефектов газонефтепроводов.
15. Оценка технического состояния газонефтепроводов.
16. Методы ремонта дефектных участков нефтепровода.
17. Изоляционно-укладочные работы. Способы производства.
18. Выполнение огневых работ при ремонте газонефтепроводов.
19. Методы ремонта газонефтепроводов без прекращения перекачки.
20. Ликвидация аварий и повреждений на газонефтепроводах.
21. Последовательность выполнения капитального ремонта с заменой труб путем демонтажа заменяемого трубопровода и укладки вновь прокладываемого в существующую траншею.