

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.4 Оптимизация размещения и проектирования объектов нефтепродуктообеспечения и газоснабжения

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Квалификация выпускника	Магистр (бакалавр/магистр/специалист)
Программа магистратуры	Диагностика и контроль трубопроводного транспорта нефти и газа

Курс	2
Семестр	4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	4	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	224	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Программу составили:

доцент	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	Д.М. Ласточкин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

(наименование кафедры)		
29.12.2024	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еремеев Владимир Викторович, Заместитель начальника управления по эксплуатации Володарского районного нефтепродуктопроводного управления АО «Транснефть – Верхняя Волга»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 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-3 Руководство деятельностью по эксплуатации и обслуживанию объектов трубопроводного транспорта	ПК-3.1 Контроль безопасной и эффективной эксплуатации объектов ТТ	знания: Знает нормативную базу эффективной эксплуатации объектов ТТ умения: Умеет безопасно и эффективно эксплуатировать объекты ТТ навыки: Владеет навыками контроля безопасной и эффективной эксплуатации объектов ТТ
	ПК-3.2 Разработка и контроль выполнения мероприятий, направленных на повышение надежности, эффективности и безопасности эксплуатации объектов ТТ	знания: Знает принципы надежности, эффективности и безопасности при эксплуатации объектов ТТ умения: Умеет разрабатывать и применять принципы повышения надежности, эффективности и безопасности при эксплуатации объектов ТТ навыки: Может разрабатывать и контролировать выполнения мероприятий, направленных на повышение надежности, эффективности и безопасности эксплуатации объектов ТТ

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Учетные операции, современные методы и средства измерений (ПК-3), Логистика в системе нефтепродуктообеспечения и газоснабжения (ПК-3), Современные сварочные технологии в нефтегазовом оборудовании (ПК-3); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-3), Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-3) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

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, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Оптимизация размещения и проектирования объектов нефтепродуктообеспечения и газоснабжения	128	ПК-3
Лекция. Введение в дисциплину. Структура и особенности объектов нефтегазовой отрасли (НГО).	4	
Лекция. Теоретические основы сооружения МТП	4	
Лекция. Оптимизация размещения объектов нефтепродуктообеспечения и газоснабжения	6	
Лекция. Порядок проведения комплекса проектно-изыскательских работ и разработки исходно-разрешительной документации	5	
Лекция. Порядок организации строительно-монтажных работ, влияющих на безопасность объектов строительства в нефтегазовом комплексе	5	
Лекция. Причины и физика отказа. Причины и физика отказа	4	
Лекция. Оборудование и материалы для ремонта и восстановления. Менеджмент ремонтного производства	4	
Практическое занятие. Составление графика производства работ в составе ППР.	4	
Практическое занятие. Оценка последствий для окружающей среды при утечках нефти и газа	4	
Практическое занятие. Обеспечение устойчивости при различных способах прокладки ТП.	4	
Практическое занятие. Графики Гантта, циклограммы, сетевые модели	4	
Практическое занятие. Поиск оптимальной транспортной схемы	4	
Практическое занятие. Расчёт пропускной способности ТП.	4	
Практическое занятие. Расчёт числа насосных станций и выбор мест их размещения вдоль трассы ТП.	4	
Практическое занятие. Методы диагностики при техническом обслуживании оборудования.	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы	
Основные понятия дисциплины. Структуры предприятия. Предприятие как механизм. Системный подход в управлении. Правила системного подхода. Понятия о технологических процессах. Роль технологий в обеспечении надёжной и долговечной работы объектов нефтегазовой отрасли. Группы факторов воздействия на технологические процессы. Некоторые проблемы нефтегазовой отрасли (НГО). Состав объектов добычи, транспортирования и переработки газа и нефти. Общие параметры и принципиальные различия объектов газовой и нефтяной промышленности. Требования по обеспечению надёжности, экономичности и безопасности объектов НГО. Конструктивные требования к МТП. Особенности размещения запорной и другой арматуры на линейной части МТП.	64
выполнение курсового проекта/работы	160
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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, 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.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, 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, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **курсовой работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является **экзамен**; по **курсовой работе** является **дифференцированный зачёт**.

Примерные темы курсового проекта

Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ:

- Сооружение перехода газопровода...
- Сооружение перехода нефтепровода...
- Сооружение участка газопровода ...
- Сооружение участка нефтепровода...
- Сооружение подземного перехода газопровода...
- Сооружение подземного перехода нефтепровода...
- Сооружение надземного перехода газопровода...
- Сооружение надземного перехода нефтепровода...

Тема курсового проекта выдается индивидуально каждому студенту. Для проведения технологического расчета трубопровода - задаются значения диаметра, производительности, рабочего давления и условия эксплуатации.

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_linei_noi_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	25 / https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Raschet_linei_noi_chasti_magistralnogo_gazoprovoda_2019.pdf

	технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 52 с. ISBN 978-5-8158-2078-4. Экземпляры: всего	
3.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет резервуарного парка нефтебаз и нефтеперекачивающих станций в системе магистрального нефтепровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов направления подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль "Трубопроводный транспорт нефти и газа), изучающих дисциплину "Нефтепродуктообеспечение" / 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. - 55 с. ISBN 978-5-8158-2079-1. Экземпляры: всего 20.	20 / https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Raschet_rezervuarnogo_parka_neftebaz_2019.pdf
4.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Определение показателей качества нефти и светлых нефтепродуктов [Текст] : практикум по направлениям подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профили "Трубопроводный транспорт нефти и газа", "Автомобильный сервис"), 35.03.02 "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств" (профиль "Лесоинженерное дело") / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Кузнецова, М. Н. Волдаев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 119 с. ISBN	7 / https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Opredeleniye_pokazateley_kachestva_nefti_i_svetlykh_nefte_produktov_2022.pdf
5.	Лисин, Юрий Викторович. Технологии магистрального нефтепроводного транспорта России [Текст] : [научное издание для специалистов, научных организаций, студентов направления "Нефтегазовое дело"] / Ю. В. Лисин, А. Е. Сощенко. Москва: Недра, 2014. - 420, [1] с. ISBN 978-5-8365-0403-8. Экземпляры: всего 5.	5
6.	Коршак, Алексей Анатольевич. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 365 с. ISBN 978-5-222-24733-4. Экземпляры: всего 5.	5
7.	Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтебазы и автозаправочные станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 494 с. ISBN 978-5-222-23525-6. Экземпляры: всего 5.	5
8.	Богданова, Елена Николаевна. Oil and Gas [Текст] : учебное пособие : [по направлению подготовки "Нефтегазовое дело"] / Е. Н. Богданова, О. С. Пермякова, Л. А. Свидерская; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 114 с. ISBN 978-5-8158-2034-0. Экземпляры: всего 33.	33 / https://portal.volgatech.net/books/Bogdanova_Oil_and_Gas_2018.pdf

9.	Коршак, А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода [Электронный ресурс] / Коршак А. А., Николаев А. К., Зарипова Н. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 92 с. ISBN 978-5-8114-9484-2.	https://e.lanbook.com/book/352094
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
-----------	---	---------------------------------	-------------------------

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	отлично

	периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	--	--

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.

Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине Оптимизация размещения и проектирования объектов нефтепродуктообеспечения и газоснабжения

Направление 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
("Диагностика и контроль трубопроводного транспорта нефти и газа")

1. В чем состоят инженерно-гидрометеорологические исследования при проектировании трубопровода, как влияют на технологию сооружения трубопровода.
2. К специальным строительным работам при сооружении насосных и компрессорных станций относятся.

Зав. кафедрой ЭМиО _____ / _____ /

«_____» _____ 20 ____ г.

Пример тестовых заданий промежуточной аттестации

7

1. Укажите устройства, служащие для автоматического поддержания давления на требуемом

уровне.

Выберите один ответ:

- A. Задвижки;
- B. предохранительные клапаны;
- C. предохранительная арматура;
- D. регуляторы давления;
- E. обратные клапаны.

2. Назовите устройство, предназначенное для предотвращения движения среды в трубопроводе в противоположном направлении.

Выберите один ответ:

- A. Задвижка;
- B. обратный клапан;
- C. предохранительный клапан;
- D. предохранительная арматура;
- E. регулятор давления.

3. Укажите условные диаметры трубопроводов, соответствующих I классу.

Выберите один ответ:

- A. 300 и менее (мм);
- B. 300-500 (мм);
- C. 1000-1200 (мм);
- D. 1200 и более (мм).

4. Укажите, что определяет категория трубопровода.

Выберите правильные ответы:

- A. объем контроля сварных соединений;
- B. прочностные характеристики трубопровода;
- C. вид транспортируемого продукта;
- D. безопасные расстояния от трубопровода до строений и сооружений при проектировании;
- E. испытательное давление;
- F. Диаметр.

3. Укажите сколько категорий трубопроводов и их участков принято в соответствии со СНиП 2.05.06-85*

Выберите один ответ:

1. 2; В. 3; С. 4; D. 5; E. 6.

2.

5. Укажите, что служит для защиты трубопроводов и оборудования при превышении допустимого давления, а также предотвращения обратных токов жидкости.

Выберите один ответ:

A. запорная арматура; В. задвижки; С. предохранительные клапаны; D. регулирующая арматура; E. предохранительная арматура; F. обратные клапаны.

6. Для увеличения давления, развиваемого насосом, применяют последовательное соединение нескольких рабочих колес. Укажите, как называют такие машины.

Выберите один ответ:

A. Гидравлические; В. одноступенчатые; С. многоступенчатые; D. секционные.

7. Укажите, что определяет класс трубопровода.

Выберите один ответ:

A. объем контроля сварных соединений;

В. безопасные расстояния от трубопровода до строений и сооружений при Проектировании;

С. коэффициент работы трубопровода.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Трубопроводы, эксплуатируемые АО «Транснефть-Верхняя Волга», ООО «Газпром

4. трансгаз Нижний Новгород». Сферы их деятельности.

5. Состав магистрального газопровода.

6. Состав магистрального нефтепровода.

7. Нормативно-техническая документация по правилам строительства газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

8. Нормативно-техническая документация по правилам эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

9. Классификация нефтепроводов.

10. Классификация газопроводов.

11. Работы, входящие в состав подготовительных работ при строительстве линейной части трубопровода.

12. Испытания магистральных трубопроводов.
13. Характеристика подземной прокладки магистральных газонефтепроводов.
14. Подготовительные работы при строительстве линейной части трубопровода.
15. Подводные переходы газонефтепроводов.
16. Способы очистки внутренней полости трубопровода.
17. Особенности монтажа запорной арматуры на магистральном трубопроводе.
18. Методы и технология монтажа и сварки магистральных трубопроводов на трубосварочной базе.
19. Нормативы по отведению земель для строительства газонефтепроводов.
20. Арочные и самонесущие висячие трубопроводы.
21. Монтаж резервуаров полистовым способом.
22. Нормы продолжительности строительства магистральных трубопроводов.
23. Основные схемы ремонта магистральных трубопроводов.
24. Порядок сдачи в эксплуатацию законченного строительством трубопровода, состав рабочей и государственной комиссий по приёмке в эксплуатацию построенного трубопровода.
25. Технология нанесения изоляционных покрытий, укладки и засыпки изолированного магистрального трубопровода.
26. Классификация участков местности для прокладки трубопроводов.
27. Технология сооружения средств электрической защиты трубопроводов от коррозии.
28. Назначение резервуарного парка.
29. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.
30. Виды изоляционных покрытий.
31. Многопролетные подвесные трубопроводы.
32. Технологические схемы перекачки нефти.
1. Нагрузки и воздействия на магистральный трубопровод.
2. Технология капитального ремонта магистральных трубопроводов.
3. Расчет трубопроводов на прочность.
4. Методы вскрытия магистрального трубопровода.
5. Проверка деформаций подземных и наземных трубопроводов.
6. Подъем трубопровода и очистка от старой изоляции.
7. Состав подготовительных работ при сооружении линейной части трубопровода.
8. Сварочно-восстановительные работы при капремонте.
9. Электрохимическая защита магистральных нефтепроводов.
10. Технология сооружения переходов газонефтепроводов через дороги.

11. Состав строительных работ при сооружении линейной части трубопровода.
12. Определение степени опасности дефектов.
13. Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов.
14. Земляные работы при капитальном ремонте линейной части.
15. Способы ремонта линейной части магистральных трубопроводов.