

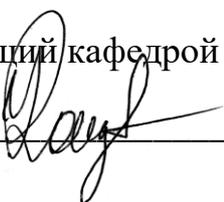
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Геотехнологии и строительство подземных сооружений»

Утверждено на заседании кафедры
«Геотехнологии и строительство подзем-
ных сооружений»
«24» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой


_____ Н.М. Качурин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Обслуживание и ремонт линейной части газонефтепроводов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

с направленностью (профилем)
**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки**

Форма обучения: очная

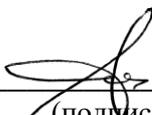
Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Сарычев В.И., проф., д.т.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является приобретение знаний и навыков в области технического обслуживания и ремонта линейной части магистральных газонефтепроводов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) является:

освоение системы планово-предупредительного ремонта на линейной части газонефтепроводов;

получение навыков решения теоретических задач по определению технологических параметров ремонтно-строительной колонны;

формирование навыков рационального использования современных технологий в области технического обслуживания и ремонта газонефтепроводов;

применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 6 и 7 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) типовые технологические процессы и режимы работы трубопроводов основные положения планово-предупредительного ремонта, основные виды плановых работ, выполняемых при техническом обслуживании и ремонте нефтегазопроводов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

2) организационно-техническую подготовку к проведению ремонтных работ, современные технические решения и средства восстановления работоспособности линейной части газонефтепроводов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1).

Уметь:

1) составлять планы мероприятий по поддержанию оборудования в функциональном состоянии, производить технико-экономическое обоснование выбора видов и способов ремонта (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

2) производить расчеты технологических параметров ремонтно-восстановительных работ, оформлять техническую документацию (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2).

Владеть:

1) методиками расчета межремонтных сроков службы оборудования газонефтепроводов, методиками выбора и навыками организации рациональных способов проведения ремонтных работ на линейной части магистральных газонефтепроводов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

2) современными видами и технологиями проведения ремонтно-восстановительных работ (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	ДЗ	4	144	32	32	-	-	-	0,25	79,75
7	Э, КР	5	180	42	28	-	-	3	0,5	106,5
Итого	-	9	324	74	60	-	-	3	0,75	186,25

Условные сокращения: Э – экзамен, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий**Очная форма обучения**

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Классификация трубопроводов. Основные и вспомогательные сооружения магистральных трубопроводов. Состав и физические свойства природных газов и нефти. Требования к качеству товарного газа и нефти. Теплотехнические свойства газа и нефти. Кристаллогидраты природных газов. Фазовые состояния углеводородных систем при изменении давления и температуры. Опасные свойства природных газов и нефти

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	Состав линейной части магистральных нефтепроводов. Классификация, категории, конструктивные схемы прокладки магистральных нефтепроводов, в т.ч. переходов через искусственные и естественные препятствия.
3	Сбор и систематизация данных по линейной части магистральных и технологических нефтепроводов и сопутствующих сооружений. Внутритрубная дефектоскопия линейной части магистральных нефтепроводов.
4	Основные положения регламентов по техническому обслуживанию и капитальному ремонту магистральных нефтепроводов. Состав проектов производства работ по капитальному ремонту линейной части и других сопутствующих объектов магистральных нефтепроводов.
5	Подготовительные работы. Маркировка трассы. Устройство временных и постоянных переездов через действующие магистральные нефтепроводы.
6	Методы очистки внутренней полости нефтепроводов. Очистные устройства. Гидравлические и пневматические испытания магистральных нефтепроводов после капитального ремонта с заменой трубы.
7	Сварочно-монтажные работы. Изоляционно-укладочные работы.
8	Технология капитального ремонта действующих нефтепроводов с заменой ррубы и изоляции. Виды изоляции и требования к изоляционному покрытию.
9	Охрана окружающей среды и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте магистральных нефтепроводов. Аварии на нефтепроводах, их виды и классификация. Организация ремонтно-восстановительных работ. Способы ведения аварийно-восстановительных работ. Требования охраны окружающей среды и техника безопасности при производстве аварийно-восстановительных работ.
7 семестр	
10	Технологические схемы газосборных сетей УКПГ. Промысловые дожимные компрессорные станции. Подготовка природного газа. Основные процессы и технологические схемы. Абсорбционная осушка газа. Адсорбционная осушка газов. Очистка природного газа от сероводорода и углекислого газа. Предупреждение гидратообразования. Очистка газов от механических примесей. Подготовка и транспортирование углеводородного сырья
11	Развитие современных МГ. Технологическая схема МГ. Пропускная способность МГ. Определение коэффициента гидравлического сопротивления. Определение среднего давления. Определение средней температуры. Физические свойства газа. Расчет сложных газопроводов.
12	Подогрев нефтепродуктов. Основные положения. Тепловой расчет «горячих» трубопроводов нефтебаз. Остывание нефтепродуктов в трубопроводах. Тепловое взаимодействие (интерференция) подземных трубопроводов. Расчет подогрева нефтепродукта в емкостях
13	Оценка конструктивной надежности трубопровода. Нагрузки и воздействия на магистральном газопроводе. Расчет несущей способности трубопровода. Технология сооружения подземных трубопроводов в нормальных условиях. Особенности строительства трубопроводов в условиях болот. Закрепление газопроводов на болотах. Очистка внутренней полости и испытание магистральных газопроводов на прочность и герметичность. Подводные переходы газопроводов. Надземные трубопроводы. Назначение и устройство технологических трубопроводов. Назначение и состав трубопроводов. Условные проходы. Классификация трубопроводов. Устойчивость подземных трубопроводов. Формы потери устойчивости. Проверка общей устойчивости подземных трубопроводов в продольном направлении. Расчеты продольных перемещений подземных трубопроводов. Проверка общей устойчивости наземных трубопроводов в насыпи.

№ п/п	Темы лекционных занятий
14	Практическое использование расчётных формул по определению эквивалентного диаметра сложных участков МГ. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения участков на резервной нитке. Определение эквивалентного диаметра для параллельного соединения участков на основной и резервной нитках. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения всех участков системы. Определение показателей технического состояния линейной части МГ и интенсивности использования оборудования КС. Определение коэффициента гидравлической эффективности работы участка МГ. Определение интенсивности использования оборудования КС. Определение показателя экстенсивности использования ГПА по времени. Оценка вероятности гидратообразования на участке МГ. Построение кривой влагосодержания насыщенного газа
15	Нагрузки и воздействия на магистральный трубопровод. Проверочные расчёты несущей способности трубопровода. Виды и классификация отказов линейной части трубопроводов. Средства технической диагностики состояния стенки трубопровода. Методы контроля коррозионного состояния газопроводов. Метод магнитной дефектоскопии. Ультразвуковой метод контроля. Радиографический метод контроля. Бесконтактный метод контроля. Последовательность и виды работ при ликвидации аварий. Организация аварийно-восстановительной службы на МГ. Противокоррозионная защита. Расчет основных параметров катодной защиты. Расчет основных параметров протекторной защиты. Расчет основных параметров электродренажной защиты.
16	Технический надзор за строительно-монтажными работами. Продувка и испытание магистральных газопроводов. Приемка магистральных газопроводов в эксплуатацию.
17	Охрана воздушной среды при эксплуатации магистральных трубопроводов. Источники загрязнения приземного слоя атмосферы и характеристика загрязнителей. Расчет выбросов в атмосферу. Потери газа при транспортировке. Состояние воздушной среды. Охрана почвенно-растительного покрова при эксплуатации, сооружении магистральных трубопроводов. Методы рекультивации земель, порядок проведения рекультивации
18	Принципы, методы и средства обеспечения безопасности. Нормативно-правовые основы охраны труда. Государственный надзор за безопасностью в промышленности. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда. Инструктажи и обучение по ОТ.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	Ремонт подводных переходов магистральных нефтепроводов
2	Инструментальное определение оси и глубины залегания подземного трубопровода
3	Виды дефектов линейной части. Классификация ремонта и состав ремонтных работ
4	Интегральная оценка переходного сопротивления изоляции подземного трубопровода на основе электрических измерений
5	Регламент по контролю качества изоляции магистральных нефтепроводов методом катодной поляризации
6	Определение качества изоляции подземного трубопровода методом катодной поляризации

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
7	Определение качества сварных соединений трубопроводов с помощью ультразвуковых дефектоскопов
7 семестр	
8	Технологические схемы газосборных сетей УКПГ. Предупреждение гидратообразования. Очистка газов от механических примесей. Подготовка и транспортирование углеводородного сырья
9	Определение коэффициента гидравлического сопротивления. Определение среднего давления. Определение средней температуры. Расчет сложных газопроводов.
10	Расчет несущей способности трубопровода. Устойчивость подземных трубопроводов. Формы потери устойчивости. Проверка общей устойчивости подземных трубопроводов в продольном направлении. Расчеты продольных перемещений подземных трубопроводов. Проверка общей устойчивости наземных трубопроводов в насыпи
11	Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения участков на резервной нитке. Определение эквивалентного диаметра для параллельного соединения участков на основной и резервной нитках. Определение эквивалентного диаметра для последовательного соединения всех участков системы. Определение показателей технического состояния линейной части МГ и интенсивности использования оборудования КС. Определение коэффициента гидравлической эффективности работы участка МГ.
12	Проверочные расчёты несущей способности трубопровода. Виды и классификация отказов линейной части трубопроводов. Средства технической диагностики состояния стенки трубопровода. Методы контроля коррозионного состояния газопроводов. Метод магнитной дефектоскопии. Ультразвуковой метод контроля. Радиографический метод контроля. Бесконтактный метод контроля. Расчет основных параметров катодной защиты. Расчет основных параметров протекторной защиты. Расчет основных параметров электродренажной защиты.
13	Продувка и испытание магистральных газопроводов. Приемка магистральных газопроводов в эксплуатацию.
14	Потери газа при транспортировке. Состояние воздушной среды. Охрана почвенно-растительного покрова при эксплуатации, сооружении магистральных трубопроводов.
15	Принципы, методы и средства обеспечения безопасности. Нормативно-правовые основы охраны труда. Государственный надзор за безопасностью в промышленности

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Самостоятельное изучение раздела теоретического курса дисциплины
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
7 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Самостоятельное изучение раздела теоретического курса дисциплины
3	Выполнение курсового проекта
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение практических работ	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение практических работ	20
	Итого	30	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)	
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение практических работ	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение практических работ	20
	Итого	30	
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
ная аттестация	Защита курсовой работы	100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном;
- для проведения практических занятий требуется компьютерный класс.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Прачев, Ю. Н. Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов: учебное пособие / Ю. Н. Прачев, В. В. Вержбицкий. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 238 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63135.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Вержбицкий, В. В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа : учебное пособие / В. В. Вержбицкий, Ю. Н. Прачев. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 154 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63117.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Щипанов, А. В. Обслуживание и ремонт линейной части газонефтепроводов: учебное пособие / А. В. Щипанов. — Тольятти: ТГУ, 2019. — 213 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140249>.

7.2 Дополнительная литература

1. Диагностика трубопроводов: учебное пособие / составители С. Н. Кузнецов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 77 с. — ISBN 978-5-4497-1108-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108293.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: учебное пособие / составители В. Г. Крец, А. В. Шадрина, Н. А. Антропова. — 2-е изд. — Томск: Томский политехнический университет, 2019. — 356 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96100.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Бауэр, В. И. Транспортно-технологический сервис процессов сооружения и ремонта линейной части магистральных трубопроводов: монография / В. И. Бауэр, А. А. Мухортов. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 258 с. — ISBN 978-5-9961-0634-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41029>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Николаев, А. К. Трубопроводный транспорт углеводородов: учебное пособие для вузов / А. К. Николаев, В. В. Пшенин, Н. А. Зарипова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-7667-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176847>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
4. <https://book.ru/> - ЭБС «BOOK.ru»
5. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime»
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».