

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к909) Нефтегазовое дело, химия и
экология

Никитина Людмила
Ивановна



16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций

для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель(и): к.т.н., доцент, Тимошенко Денис Владимирович; д.б.н., профессор, Никитина
Людмила Ивановна

Обсуждена на заседании кафедры: (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от 15.06.2021г. № 11

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
16.06.2021 г. № 3

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Никитина Людмила
Ивановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Никитина Людмила
Ивановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Никитина Людмила
Ивановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Никитина Людмила
Ивановна

Рабочая программа дисциплины Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2018 № 96

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах:
в том числе: зачёты с оценкой (курс) 4
контактная работа 27
самостоятельная работа 81

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	16 1/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	3	3	3	3
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	27	27	27	27
Сам. работа	81	81	81	81
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций, принципы функционирования, особенности конструкции и эксплуатации. Режимы работы и регулирование компрессорных станций. Оборудование основных и дополнительных систем подготовки газа на компрессорных станциях. Эксплуатация энерготехнологического оборудования компрессорных станций.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.39.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физико-химические основы коррозии. Противокоррозионная защита
2.1.2	Теоретическая механика
2.1.3	Математика
2.1.4	Сопротивление материалов
2.1.5	Материаловедение и ТКМ
2.1.6	Технология, дизайн, проектирование газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.1.7	Теоретическая и прикладная механики
2.1.8	Основы экологической безопасности предприятий ТХНГ
2.1.9	Насосы и компрессоры
2.1.10	Метрология, квалиметрия и стандартизация
2.1.11	Детали машин и основы конструирования
2.1.12	Электротехника
2.1.13	Безопасность жизнедеятельности
2.1.14	Термодинамика и теплопередача
2.1.15	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
2.1.16	Газотурбинные установки
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Проектирование и эксплуатация газораспределительных систем
2.2.4	Транспорт и хранение сжиженных газов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

Уметь:

Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

Владеть:

Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Знать:

Технологию проведения измерений и наблюдений и методы обработки и представления экспериментальных данных;
- систематизацию технических средств для измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Уметь:

Сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,
- обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,
- владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.

Владеть:
Навыками проведения измерений и наблюдений и методами обработки и представления экспериментальных данных; - знаниями фундаментальных наук на современном уровне для измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

ПК-3: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

Знать:
Методы диагностики, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности; - перечень современных технологий по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Уметь:
Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; - анализировать параметры работы технологического оборудования; - разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования; - проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Владеть:
Навыками проведения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности; - типовыми технологиями по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ЛЕКЦИИ						
1.1	Изучение основных вопросов, связанных с эксплуатацией оборудования компрессорных станций с газотурбинными и электроприводными ГПА. /Лек/	8	1	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Конструкции и особенности эксплуатации вспомогательного оборудования и систем компрессорных станций; способы регулирования технологического оборудования на заданные	8	1	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Регулирование режима работы ГПА с электроприводом. Применение гидромурфт для регулирования режима работы ЭГПА. Применение на КС электроприводных ГПА с регулируемой частотой вращения. Эксплуатация вспомогательного оборудования и систем компрессорного цеха. Совместная работа электроприводного и газотурбинного компрессорных цехов. /Лек/	8	1	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Насосные агрегаты, применяемые на нефтеперекачивающих станциях (НПС) магистральных трубопроводов. /Лек/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Схемы и принцип действия центробежных насосов Классификация и конструкции центробежных насосов и их	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.6	Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Многоступенчатые и многопоточные центробежные машины. /Лек/	8	1	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ							
2.1	Насосные агрегаты, применяемые на нефтеперекачивающих станциях магистральных трубопроводов. Определение основных параметров нагнетателей динамического действия. /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Расчет высоты всасывания. Пересчет характеристик центробежных нагнетателей при изменении частоты вращения, начальных условий всасывания. /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Работа насосов на сеть. Расчет характеристик сети при последовательном и параллельном включении центробежных нагнетателей. /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Проектирование и расчет оборудования НС и КС. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Расчет режима работы компрессорного цеха. /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Расчет вертикального масляного пылеуловителя. Расчет торцевого уплотнения. Расчет режима работы компрессорного цеха. /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Расчет основных параметров оборудования ГРС. Расчет маслосистемы НПС. /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Основное технологическое оборудование промежуточной нефтеперекачивающей станции (НПС). /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Вспомогательное оборудование насосной станции. /Пр/	8	2	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Энерготехнологическое оборудование компрессорных станций, принципы функционирования, особенности конструкции и эксплуатации. Режимы работы и регулирование компрессорных станций. Оборудование основных и дополнительных систем подготовки газа на компрессорных станциях. Эксплуатация энерготехнологического оборудования компрессорных станций. Схемы и принцип работы газотурбинных установок. Подготовка ГПА к пуску. Проверка защиты и сигнализации ГПА. Пуск ГПА и его загрузка. /Ср/	8	81	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

3.2	Подготовка и защита РГР. /РГР/	8	0	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л2.4 Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Экзамен							
4.1	Подготовка к экзамену /Зачёт/СОц/	8	0	УК-1 ОПК-4 ПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коршак А.А.	Компрессорные станции магистральных газопроводов: учеб. пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2016,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тихоненков Б. П.	Насосы и насосные станции	Москва: Альтаир-МГАВТ, 2005, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430700
Л2.2	Коршак А.А.	Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учеб. для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2016,
Л2.3	Палладий А. В., Фосс С. Л., Мизернюк М. А.	Газовая динамика в турбокомпрессорах	Казань: КГТУ, 2010, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258954
Л2.4	Турк В.И., Минаев А.В.	Насосы и насосные станции: Учеб. для вузов	Москва: Стройиздат, 1977,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1		Насосы и насосные станции: Метод. указания	Новосибирск, 1986,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ	http://ntb.festu.khv.ru/
Э2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"	http://www.biblioclub.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система "Лань"	e.lanbook.com

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

ABBY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
AutoCAD Design Suite Ultimate
Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3331	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий,	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, ПК, интерактивная доска, проектор

Аудитория	Назначение	Оснащение
	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс	
3421	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
3524	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, интерактивная доска PolyVision Walk-and-Talk WTL 1810, проектор BENG, аудиоколонки, монитор
3525	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ПК, столы, стулья, шкафы

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса обучающимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и сформулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на практическом занятии. Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется план практических занятий по дисциплине, а также учебно-методическое и информационное обеспечение. Самостоятельная работа студентов направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Повышение творческого потенциала обучающихся заключается в поиске, анализе и презентации материалов по 3-4 занятиям, из выбранных практических занятий. Презентация в Microsoft PowerPoint на 5-10 минут должна содержать схемы, рисунки, фотографии сооружений, их элементов, схемы комплекса сооружений, перечисление всех видов нагрузок и воздействий (не более 10-14 слайдов). Для презентации нужно использовать не менее 5 литературных источников изданных не позднее 2010 года, материалы из интернета (с адресами сайтов) и обязательно действующие нормативные документы. Детальное описание одного сооружения по следующему плану.

План презентации

1. Назначение насосных станций магистральных нефтепроводов / газораспределительных станций магистральных газопроводов.
2. История строительства данных сооружений.
3. Основные элементы сооружений.
4. Нагрузки и воздействия на сооружения (основные, временные и особые).
5. Наиболее яркие и интересные примеры из мировой и отечественной практики магистральных газонефтепроводов.
7. Список основных действующих нормативных документов, используемых при сооружении магистральных газонефтепроводов.

Процедура выполнения и проверки теста.

В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно, оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Не пытайтесь запоминать отдельные факты или явления, выделяйте сущность изучаемого вопроса, делайте обобщения. Лучшему запоминанию и усвоению материала способствует запись в рабочую тетрадь формулировок законов, основных понятий дисциплины, новых терминов, названий, формул, уравнений реакций, математических выводов и т.п. Попробуйте систематизировать изучаемый материал, составить блок-схему, таблицу, диаграмму или график, способствующие уменьшению объема конспекта и облегчающие запоминание и повторение материала к зачету и экзамену.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ИХ СОСТАВ

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретических знаний, практических умений и навыков, правильное оформление результатов, на работу с учебно-методической литературой.

Виды самостоятельной работы студентов :

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- оформление отчетов о выполненных практических работах и подготовка к их защите;
- выполнение и защита РГР;
- подготовка к текущему и промежуточному тестированию по отдельным разделам и всему курсу;
- подготовка к экзамену.

Примерная тематика РГР:

- 1) Расчет характеристик сети при последовательном и параллельном включении центробежных нагнетателей НПС.
- 2) Расчет режима работы компрессорного цеха.

Процедура выполнения и проверки теста.

Тест выполняется в компьютерной форме в сети Интернет (внутренней сети, в программе АСТ. Для проведения теста выделяется аудитория центра тестирования или 3525. Данные аудитории оснащены персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет. Время выполнения теста определяет ведущий преподаватель. В ходе выполнения теста, студенты могут делать черновые записи только на бланках, выдаваемых преподавателем перед началом тестирования, пользоваться необходимыми таблицами, калькуляторами. Черновые записи при проверке не рассматриваются.

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: работа в малых группах, активное слушание, индивидуальное обучение, методы активизации традиционных лекционных занятий, опережающая самостоятельная работа, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, лекция-консультация, изучение теоретического материала к практическим занятиям, подготовка презентаций, виртуальные практические работы.

В качестве учебного пособия используются: Основы теории надежности оборудования : учеб. пособие / В. Г. Кочерга ; ДВГУПС. Каф. "Локомотивы". - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2015; Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов : учеб.-практ. пособие / под ред. Ю. Д. Земенкова. - Москва : Инфра-Инженерия, 2006; Магистральные нефтегазопроводы : учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - 4-е изд., доп. - Долгопрудный : ИД Интеллект, 2013 и др., а также планы практических занятий.