

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.13 Сооружение и ремонт магистральных трубопроводов
Направление(я)	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (и)	Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Техносферная безопасность и нефтегазовое дело
Учебный план	2023_21.03.01.plx.plx 21.03.01 Нефтегазовое дело
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 96)
Общая трудоемкость	252 / 7 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. техн. наук, зав. каф., Дьяков Владимир Петрович
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Техносферная безопасность и нефтегазовое дело
Заведующий кафедрой	Дьяков Владимир Петрович
Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № .	
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10	

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
 в том числе:
 аудиторные занятия 102
 самостоятельная работа 132
 часов на контроль 18

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 4/6		14 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14	28	28
Лабораторные			14	14	14	14
Практические	32	32	28	28	60	60
Итого ауд.	46	46	56	56	102	102
Контактная работа	46	46	56	56	102	102
Сам. работа	98	98	34	34	132	132
Часы на контроль			18	18	18	18
Итого	144	144	108	108	252	252

Виды контроля в семестрах:

Курсовая работа	6	семестр
Зачет	6	семестр
Экзамен	7	семестр
Курсовой проект	7	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося компетенций, предусмотренных учебным планом, в части строительства и ремонта магистральных трубопроводов объектов трубопроводного транспорта углеводородов
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Земельно-кадастровые и геодезические работы при строительстве газонефтепроводов	
3.1.2	Землеустроительные работы при строительстве газонефтепроводов	
3.1.3	Компьютерная графика в профессиональной деятельности	
3.1.4	Применение ПЭВМ в инженерных расчетах	
3.1.5	Экономика нефтегазовой отрасли	
3.1.6	Правовое обеспечение нефтегазового строительства	
3.1.7	Земельно-кадастровые и геодезические работы при строительстве газонефтепроводов	
3.1.8	Землеустроительные работы при строительстве газонефтепроводов	
3.1.9	Земельно-кадастровые и геодезические работы при строительстве газонефтепроводов	
3.1.10	Применение ПЭВМ в инженерных расчетах	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.2	Коррозия и защита от коррозии	
3.2.3	Организация, планирование и управление в трубопроводном строительстве	
3.2.4	Производственная преддипломная практика	
3.2.5	Промышленная безопасность объектов трубопроводного транспорта	
3.2.6	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов	
3.2.7	Строительство, ремонт и реконструкция насосных и компрессорных станций	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-1.1 : знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий

ПК-1.2 : уметь при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации

ПК-1.3 : владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПК-10 : Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-10.1 : знать нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли

ПК-10.2 : уметь разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов

ПК-2 : Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-2.1 : знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования

ПК-2.2 : знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПК-4 : Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-4.1 : знать технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

ПК-5 : Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности							
ПК-5.1 : знать понятия и виды технологической, технической и промышленной документации и предъявляемые к ним требования							
ПК-5.2 : знать виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов							
ПК-5.3 : уметь формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах							
ПК-5.4 : владеть навыками ведения промышленной документации и отчетности							
ПК-7 : Способность осуществлять организацию рабочих мест в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности							
ПК-7.1 : знать расположение технологического и вспомогательного оборудования на производственной площадке, квалификационные требования и функции трудового коллектива							
ПК-8 : Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности							
ПК-8.1 : знать методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса							
ПК-8.2 : уметь применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей							
ПК-8.4 : уметь определять порядок выполнения работ							
ПК-8.7 : владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности							
ПК-9 : Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности							
ПК-9.1 : знать технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений							
ПК-9.2 : уметь анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли							
ПК-9.3 : владеть навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов							

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Объекты и сооружения систем трубопроводного транспорта						

1.1	Лекция 1 «Линейная часть магистральных трубопроводов. Состав сооружений магистральных трубопроводов. Оборудование перекачивающих и компрессорных станций». Нормы проектирования. Классификации и категории магистральных трубопроводов. Основные требования к трассе трубопровода. Материалы и изделия линейной части трубопровода. Конструктивные решения линейной части трубопроводов. Переходы трубопроводов через естественные и искусственные препятствия. Состав сооружений магистральных нефтепроводов. Системы перекачки нефти. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций. Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций. Состав сооружений магистральных газопроводов. Компрессорные станции. Оборудование компрессорных станций. /Лек/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	ПК1
1.2	ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА: Знакомство с основной нормативной документацией по строительству и ремонту газонефтепроводов /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6 Э7	0	ТК1
1.3	Определение класса и категории магистрального трубопровода /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6	0	ТК1

1.4	Изучение нормативных документов, справочников, учебников и учебных пособий по теме: «Линейная часть магистральных трубопроводов. Состав сооружений магистральных трубопроводов. Оборудование перекачивающих и компрес-сорных станций» /Ср/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7	0	ПК1, ТК1
	Раздел 2. Технологический расчет магистрального трубопровода						
2.1	Лекция 2,3 «Технологический расчет магистральных нефтепроводов». Классификация товарных нефтей. Исходные данные для технологического расчета. Основные формулы для гидравлического расчета трубопровода. Гидравлический уклон в магистрале и на участках с лупингами и вставками. Перевальные точки и расчетная длина нефтепровода. Характеристика трубопровода. Характеристики насоса и насосной станции. Совмещенная характеристика насосов и трубопровода. Уравнения баланса напоров. Определение числа нефтеперекачивающих станций. Расстановка нефтеперекачивающих станций. Расчет режимов работы станций. Увеличение пропускной способности нефтепровода. Изменение подпоров перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти. Нефтепроводы со сбросами и подкачками. Режим работы нефтепровода при отключении насосных станций. Способы регулирования работы насосных станций. /Лек/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6 Э7	0	ПК2

2.2	Лекция 4,5 «Технологический расчет магистральных газопроводов». Основные физические свойства газов. Основные формулы для гидравлического расчета газопровода. Пропускная способность и режим работы магистрального газопровода. Определение давления по длине МГ. Расчет сложных трубопроводов. Температурный режим газопровода. Расчет газопровода с учетом рельефа трассы. Характеристики нагнетателей. Совместная работа газопровода и компрессорных станций. Режим работы газопровода при отключении компрессорных станций или агрегатов. Оптимальные параметры магистрального газопровода. Режим работы газопровода при сбросах и подкачках. Размещение компрессорных станций на трассе газопровода. /Лек/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6 Э7	0	ПК2
2.3	Определение оптимальных параметров нефтепровода /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6 Э7	0	ТК2
2.4	Выбор насосного оборудования нефтеперекачивающей станции и расчет рабочего давления /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э6 Э7	0	ТК2

2.5	Гидравлический расчет нефтепровода /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
2.6	Определение числа перекачивающих станций /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
2.7	Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
2.8	Расчет оптимальных режимов работы нефтепровода /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2

2.9	Выбор рабочего (избыточного) давления в газопроводе /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТКЗ
2.10	Определение числа компрессорных станции и расстояния между станциями /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТКЗ
2.11	Уточненный тепловой и гидравлический расчеты участка газопровода между двумя компрессорными станциями /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТКЗ
2.12	Выбор типа ГПА и расчет режима работы КС /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТКЗ

2.13	Изучение нормативных документов, справочников, учебников и учебных пособий по теме: «Технологический расчет магистральных нефтепроводов» /Ср/	6	30	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ПК2, ТК2
2.14	Изучение нормативных документов, справочников, учебников и учебных пособий по теме: «Технологический расчет магистральных газопроводов» /Ср/	6	28	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ПК2, ТК3
2.15	Выполнение курсовой работы /Ср/	6	16	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6 Э7	0	ПК2, ТК2, ТК3
	Раздел 3. Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость						
3.1	Лекция 6 «Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость». Расчетные характеристики материалов. Нагрузки и воздействия. Определение толщины стенки трубопроводов. Проверка прочности и устойчивости подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов. Проверка прочности и устойчивости надземных трубопроводов. /Лек/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ПК3

3.2	Лекция 7 «Расчет трубопроводов в сейсмических районах. Расчет компенсаторов и соединительных деталей». Особенности расчета трубопроводов, прокладываемых в сейсмических районах. Расчет компенсаторов. Расчет соединительных деталей трубопроводов. /Лек/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ПК3
3.3	Определение толщины стенки трубопровода /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК4
3.4	Проверка прочности и устойчивости подземного трубопровода /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК4
3.5	Расчет соединительных деталей трубопровода. /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК4

3.6	Расчет компенсаторов /Пр/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК4
3.7	Изучение нормативных документов, справочников, учебников и учебных пособий по теме: «Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость» /Ср/	6	10	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ПК3, ТК4
3.8	Изучение нормативных документов, справочников, учебников и учебных пособий по теме: «Расчет трубопроводов в сейсмических районах. Расчет компенсаторов и соединительных деталей» /Ср/	6	8	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ПК3, ТК4
	Раздел 4. Основы технологии строительных процессов						
4.1	Лекция 1 «Основы технологии строительных процессов». Подсчет объемов работ. Технология земляных работ. Технология бетонных работ. Технология монтажных работ. Технология свайных работ. Производство работ в зимнее время. /Лек/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э7 Э8	0	ПК1

4.2	Определение размеров временных земляных сооружений /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК1
4.3	Определение перечня строительных операций и условий производства по ним /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э7	0	ТК1
4.4	Изучение технологических схем вырезки сечений траншей одноковшовыми экскаваторами /Лаб/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК1
4.5	Изучение технологических схем производства земляных работ бульдозерами /Лаб/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК1

4.6	Изучение технологических схем производства работ скреперами /Лаб/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК1
4.7	Изучение технологии монолитных железобетонных работ /Лаб/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК1
4.8	Изучение технологии работ грузоподъемными машинами /Лаб/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК1
Раздел 5. Строительство магистральных трубопроводов							

5.1	Лекция 2,3 (практическая подготовка) «Строительство магистральных трубопроводов в нормальных условиях». Классификация условий строительства трубопроводов. Последовательность работ по строительству магистральных трубопроводов в нормальных условиях. Подготовительные работы при строительстве магистральных трубопроводов. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы при строительстве магистральных трубопроводов. Земляные работы при строительстве магистральных трубопроводов. Сварочно-монтажные работы при строительстве магистральных трубопроводов. Изоляционно-укладочные работы при строительстве магистральных трубопроводов. Очистка внутренней полости и испытание магистральных трубопроводов. Сооружение криволинейных участков магистральных трубопроводов. /Лек/	7	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	ПК2
5.2	Лекция 4 «Строительство магистральных трубопроводов в сложных условиях». Строительство магистральных трубопроводов в горах. Строительство магистральных трубопроводов на болотистой местности. Строительство магистральных трубопроводов на многолетнемерзлых грунтах. /Лек/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	ПК2
5.3	Лекция 5 «Строительство переходов магистральных трубопроводов через естественные и искусственные препятствия». Переходы магистральных трубопроводов под автомобильными и железными дорогами. Подводные переходы магистральных трубопроводов. Воздушные переходы магистральных трубопроводов. /Лек/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ПК2

5.4	Подсчет объемов работ /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
5.5	Подбор комплекта машин для производства земляных работ /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
5.6	ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА: Подбор машин и механизмов для монтажно-укладочных процессов /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
5.7	Техническое нормирование и составление технологического расчёта /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5	0	ТК3

5.8	Комплексная механизация работ: показатели, формирование и сравнение комплектов /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК3
5.9	Расчёт поточного метода строительства трубопровода /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК3
5.10	Доставка трубопроводных изделий на стройплощадку /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК1
5.11	Изучение исполнительной документации на стройплощадке /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5	0	ТК3

5.12	ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА: Производство монтажно-укладочных процессов при строительстве магистральных трубопроводов /Лаб/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
5.13	Изучение технологии транспортных работ при строительстве магистральных трубопроводов /Лаб/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2	0	ТК2
5.14	Выполнение курсового проекта /Ср/	7	34	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э2 Э5 Э6 Э7	0	ПК1, ПК2, ТК1, ТК2, ТК3
	Раздел 6. Ремонт и аварийно-восстановительные работы на магистральных трубопроводах						
6.1	Лекция 6 «Капитальный ремонт магистральных трубопроводов». Виды работ при капитальном ремонте. Технологические схемы ведения капитального ремонта трубопроводов. Земляные работы. Подъем и очистка трубопровода от старой изоляции. Сварочные работы. Изоляционные работы /Лек/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ПК3

6.2	Лекция 7 «Аварийно-восстановительные работы на магистральных трубопроводах». Виды аварий на магистральных трубопроводах. Ликвидация аварий на нефтепродуктопроводах. Способы вырезки поврежденных участков трубопровода. Ликвидация аварий на газопроводах. /Лек/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ПК3
6.3	Виды ремонтов, изучение нормативной документации /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ТК4
6.4	Изучение технологических схем ведения капитального ремонта трубопроводов /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ТК4
6.5	Виды аварий на газонефтепроводах /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ТК4

6.6	Изучение технологических схем ликвидации аварий на газонефтепроводах /Пр/	7	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ТК4
	Раздел 7. Подготовка и сдача экзамена						
7.1	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	7	18	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-7.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.4 ПК-8.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	ИК

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

Формами ТК являются: оценка выполненных разделов индивидуальных заданий (письменных работ), устный опрос на по теме аудиторного занятия, доклад (сообщение) на тему аудиторного занятия.

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет, как правило, четыре (ТК1-ТК4).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

Семестр: 6

Вопросы ПК1:

В MS Forms по ссылке: <https://forms.office.com/r/At2fUYJMPW>

Вопросы ПК2:

В MS Forms по ссылке: <https://forms.office.com/r/Krt36mXZGv>

Вопросы ПК3:

В MS Forms по ссылке: <https://forms.office.com/r/q8qzLrMSY4>

Семестр: 7

Вопросы ПК1:

1. Технология монтажа трубоукладчиками.
2. Производство земляных работ в зимнее время.

Вопросы ПК2:

1. Погрузочно-разгрузочные работы при строительстве магистральных трубопроводов.
2. Контроль качества сварочно-монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов.

Вопросы ПКЗ:

1. Виды капитального ремонта трубопроводов.
2. Виды аварий на магистральных трубопроводах.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр: 6

Форма: зачёт

1. Нормы проектирования магистральных трубопроводов.
2. Классификации и категории магистральных трубопроводов.
3. Основные требования к трассе трубопровода.
4. Материалы и изделия линейной части трубопровода.
5. Конструктивные решения линейной части трубопроводов.
6. Переходы трубопроводов через естественные и искусственные препятствия.
7. Состав сооружений магистральных нефтепроводов.
8. Системы перекачки нефти.
9. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций.
10. Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций.
11. Состав сооружений магистральных газопроводов.
12. Компрессорные станции.
13. Оборудование компрессорных станций.
14. Классификация товарных нефтей.
15. Исходные данные для технологического расчета.
16. Основные формулы для гидравлического расчета трубопровода.
17. Гидравлический уклон в магистральной и на участках с лупингами и вставками.
18. Перевальные точки и расчетная длина нефтепровода.
19. Характеристика трубопровода.
20. Характеристики насоса и насосной станции.
21. Совмещенная характеристика насосов и трубопровода.
22. Уравнения баланса напоров.
23. Определение числа нефтеперекачивающих станций.
24. Расстановка нефтеперекачивающих станций.
25. Расчет режимов работы станций.
26. Увеличение пропускной способности нефтепровода.
27. Изменение подпоров перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти.
28. Нефтепроводы со сбросами и подкачками.
29. Режим работы нефтепровода при отключении насосных станций.
30. Способы регулирования работы насосных станций.
31. Основные физические свойства газов.
32. Основные формулы для гидравлического расчета газопровода.
33. Пропускная способность и режим работы магистрального газопровода.
34. Определение давления по длине МГ.
35. Расчет сложных трубопроводов.
36. Температурный режим газопровода.
37. Расчет газопровода с учетом рельефа трассы.
38. Характеристики нагнетателей.
39. Совместная работа газопровода и компрессорных станций.
40. Режим работы газопровода при отключении компрессорных станций или агрегатов.
41. Оптимальные параметры магистрального газопровода.
42. Режим работы газопровода при сбросах и подкачках.
43. Размещение компрессорных станций на трассе газопровода.
44. Расчетные характеристики материалов.
45. Нагрузки и воздействия.
46. Определение толщины стенки трубопроводов.
47. Проверка прочности и устойчивости подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов.
48. Проверка прочности и устойчивости надземных трубопроводов.
49. Особенности расчета трубопроводов, прокладываемых в сейсмических районах.
50. Расчет компенсаторов.
51. Расчет соединительных деталей трубопроводов.

Семестр: 7

Форма: экзамен

1. Подсчет объемов работ.
2. Технология земляных работ.
3. Технология бетонных работ.
4. Технология монтажных работ.
5. Технология свайных работ.
6. Производство работ в зимнее время.
7. Классификация условий строительства трубопроводов.
8. Последовательность работ по строительству магистральных трубопроводов в нормальных условиях.
9. Подготовительные работы при строительстве магистральных трубопроводов.
10. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы при строительстве магистральных трубопроводов.
11. Земляные работы при строительстве магистральных трубопроводов.
12. Сварочно-монтажные работы при строительстве магистральных трубопроводов.
13. Изоляционно-укладочные работы при строительстве магистральных трубопроводов.
14. Очистка внутренней полости и испытание магистральных трубопроводов.
15. Сооружение криволинейных участков магистральных трубопроводов.
16. Строительство магистральных трубопроводов в горах.
17. Строительство магистральных трубопроводов на болотистой местности.
18. Строительство магистральных трубопроводов на многолетнемерзлых грунтах.
19. Переходы магистральных трубопроводов под автомобильными и железными дорогами.
20. Подводные переходы магистральных трубопроводов.
21. Воздушные переходы магистральных трубопроводов.
22. Виды работ при капитальном ремонте.
23. Технологические схемы ведения капитального ремонта трубопроводов.
24. Земляные работы.
25. Подъем и очистка трубопровода от старой изоляции.
26. Сварочные работы.
27. Изоляционные работы
28. Виды аварий на магистральных трубопроводах.
29. Ликвидация аварий на нефтепродуктопроводах.
30. Способы вырезки поврежденных участков трубопровода.
31. Ликвидация аварий на газопроводах.

6.2. Темы письменных работ

Семестр: 6

Тема курсовой работы: «Технологический расчет магистральных газонефтепроводов».

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение

1. Технологический расчет магистрального нефтепровода
 - 1.1. Определение оптимальных параметров нефтепровода
 - 1.2. Гидравлический расчёт трубопровода
 - 1.3. Определение оптимальных режимов работы нефтепровода
2. Технологический расчет магистрального газопровода
 - 2.1. Выбор рабочего (избыточного) давления в газопроводе
 - 2.2. Определение числа компрессорных станции и расстояния между станциями
 - 2.3. Уточненный тепловой и гидравлический расчеты участка газопровода между двумя компрессорными станциями
 - 2.4. Выбор типа ГПА и расчет режима работы КС

Список использованных источников

Семестр: 7

Тема курсового проекта «Строительство линейной части магистрального трубопровода».

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение

1. Определение размеров временных земляных сооружений
2. Подбор комплекта машин для производства работ
3. Определение перечня строительных операций, условий производства и объёмов работ по ним
4. Составление организационно-технологической документации
5. Расчёт поточного метода строительства трубопровода

Список использованных источников

Графическая часть

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на кафедре

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление оценок по курсовому проекту (КП) или курсовой работе (КР):

- Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (25 – 23 балла для КП; 20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей

- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (22-19 балла для КП; 17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.

- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (18-15 балла для КП; 14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.

- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов для КП; менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
 2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Прачев Ю. Н., Вержбицкий В. В.	Сооружение и ремонт линейной части магистральных трубопроводов: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2014, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457587
Л1.2	Серебренников В. С.	Основы расчета трубопроводов нефти и нефтепродуктов: учебно-методическое пособие	Омск: СибАДИ, 2020, https://e.lanbook.com/book/163733

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вержбицкий В. В., Прачев Ю. Н.	Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2014, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457777
Л2.2	Резавов А.М.	Проектирование, управление и организация строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти и газа: учебное пособие	Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2015, https://elib.gubkin.ru/#/catalog/item/2063
Л2.3	Дейнеко С.В., Алихашкин А.С., Шестаков Р.А., Уланов В.В.	Основное технологическое оборудование и процессы транспорта нефти и нефтепродуктов: учебное пособие	Москва: ИЦ РГУ нефти и газа, 2018, https://elib.gubkin.ru/#/catalog/item/2595
Л2.4	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. С.В. Египко, Н.П. Долматов	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций: метод. указания к вып. РГР студ. очн. и заоч. форм обуч. направл. "Нефтегазовое дело"	Новочеркасск, 2021, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=384372&idb=0
Л2.5	Вышемирский Е.М., О.Е., В.В.Настека	Оборудование для сварочно-монтажных работ при ремонте магистральных газопроводов: справочное пособие	, 2015, https://elib.gubkin.ru/#/catalog/item/2698
Л2.6	Илькевич Н. И.	Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617791

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гаджиев Г.М., Горинов Ю. А., Кайдаков А. М.	Расчет линейной части магистрального нефтепровода: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476177
Л3.2	Парамонов А.Г.	Проектирование линейной части магистрального трубопровода по топографической карте: методические указания	Москва: ИЦ РГУ нефти и газа, 2017, https://elib.gubkin.ru/#/catalog/item/2518

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Официальный сайт ПАО «Газпром». Информационный портал «Информаторий»	https://www.gazprom.ru/
7.2.2	Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
7.2.3	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. База данных статистической информации по нефтегазовой отрасли.	https://minenergo.gov.ru/activity/statistic
7.2.4	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. База открытых данных: нормативные акты, сведения об авариях и т.п.	http://www.gosnadzor.ru

7.2.5	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог национальных, межгосударственных, международных стандартов и технических регламентов	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
7.2.6	Информационный сайт инженеров нефти и газа Oil-Info.ru	http://www.oil-info.ru/component/option,com_frontpage/Itemid,67
7.2.7	Техническая литература. ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/index.htm
7.2.8	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел – Горное дело	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5
7.2.9	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru
7.3 Перечень программного обеспечения		
7.3.1	Гидросистема	Свидетельство о предоставлении лицензии №1282/HST от 9.11.2021 ООО НТП Трубопровод
7.3.2	"ТОХИ+Гидроудар"	СОГЛАШЕНИЕ № СТ0000024/20 от 31.01.2020 с Закрытое акционерное общество "Научно-технический центр исследований проблем промышленной
7.3.3	Свойство газа	Договор №1102 от 11.02.2020 с ООО "Соцветие"
7.3.4	Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center
7.3.5	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.6	Yandex browser	
7.3.7	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.8	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.9	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.10	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
7.4.2	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
8.1	270	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютер – 8 шт.; Монитор – 8 шт.; МФУ -1 шт.; Принтер – 1 шт.; Рабочие места студентов;
8.2	348	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: серия плакаов "Магистральные газопроводы и нефтепроводы"; экран – 1 шт.; набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук DELL 500 – 1 шт., проектор ACER (переносной) – 1 шт.; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.
8.3	101	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук -1 шт.; Учебно-наглядные пособия; Шкаф со стеклом выс. Стратегия S75 Милано ср. – 2 шт.; Толщиномер «Булат-2» ультразвуковой - 1 шт.; Анализатор коррозионной активности грунта «АКАГ» - 1 шт.; Течеискатель акустический «Квазар» – 1 шт.; Трассодефектоискатель «Квазар» – 1 шт.; Доска ? 1 шт.; Стол компьютерный «Стр. Оп.» E30-01 Компьютер Pro 310/Жк-монитор 19 Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.

8.4	353	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: серия плакатов по технологии строительных работ - 1 комплект; стенды-плакаты по технологии строительных работ - 1 комплект; шкаф со стеклом выс. Стратегия S75 Милано ср.; макеты строительных машин – 11 шт.; макеты строительной площадки – 2 шт.; экран (переносной) – 1 шт.; набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук DELL500 – 1 шт., проектор ACER (переносной) – 1 шт.; доска для мела, магнитная BRAUBERG 100*150/300 см, 3-х элементная, зеленая; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.
8.5	355	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: компьютер ASER/ Монитор 21,5 – 9 шт.; серверное оборудование (сервер) IMANGO Eskaler 525; специализированное программное обеспечение (CAD и CAE-системы, сметные программы), принтер Canon LBP-810; источник бесперебойного питания APC Back-UPS RS 1000; коммутатор TP-Link TL-SF 1016D; доска ? 1 шт.; стенды по компьютерному моделированию в пожарной безопасности и нефтегазовом деле - 6 шт.; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
2. Строительство и ремонт магистральных трубопроводов [Текст] : метод. указ. к практ. занятиям и сам. работе студ. по направл. "Нефтегазовое дело" / Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. техносферной без-ти и природообуст-ва. ; сост. В.П. Дьяков. - Новочеркасск, 2021. - 115 с.