

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета

«31» августа 2021 г.

С. А. Яременко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектирование и строительство газопроводов»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ"

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы

/Колосова Н.В./

И.о. заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела

/Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП

/Тульская С.Г./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: научить студентов основам расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования газопроводов и систем газоснабжения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Формирование у студентов знаний терминологии, законов, принципов действия, конструирования, областей применения основного и вспомогательного оборудования газопроводов и систем газоснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование и строительство газопроводов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование и строительство газопроводов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-15 - способность использовать стандартные программные средства при проектировании

ПК-12 - способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПК-11 - способность планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы

ПК-5 - готовность решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-15	знать методы подготовки и решения задач на персональном компьютере; методы программирования в средах проектирования
	уметь представлять полученную информацию в удобном для анализа и принятия решения виде
	владеть основными методами работы на ПК с использованием универсальных прикладных программ, поиска, хранения и обработки информации
ПК-12	знать основные понятия физико-математического

	анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	уметь использовать основные понятия физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
	владеть методами физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-11	знать планирование, необходимые эксперименты, прикладные программные продукты
	уметь планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы
	владеть навыками проведения необходимых экспериментов, обрабатывать их, в том числе с использованием прикладных программных продуктов
ПК-5	знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
	уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной

	продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
	владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование и строительство газопроводов» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	112	64	48
В том числе:			
Лекции	56	32	24
Практические занятия (ПЗ)	56	32	24
Самостоятельная работа	68	8	60
Курсовой проект	+	+	+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	76	48	28
В том числе:			
Лекции	30	16	14
Практические занятия (ПЗ)	46	32	14
Самостоятельная работа	95	24	71
Курсовой проект	+	+	+
Часы на контроль	45	-	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			

академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Расчет систем газораспределения городов и населенных пунктов	- определение численности населения района газификации; -определение годовых расходов теплоты и газа; - определение часовых расходов газа; - выбор и обоснование систем газоснабжения; - определение числа ступеней давления; - выбор структурной схемы газовых сетей; - существующие пункты редуцирования газа; - определение числа ГРС и ГРП; - подбор основного и вспомогательного оборудования ГРП.	8	6	8	22
2	Гидравлические расчеты газопроводов	- гидравлический расчет кольцевых сетей высокого и среднего давления; - гидравлический расчет тупикового газопровода среднего давления; - гидравлический расчет кольцевых сетей низкого давления; - гидравлический расчет тупиковых газопроводов низкого давления.	8	6	8	22
3	Расчет систем газопотребления жилых, общественных зданий и промышленных предприятий	- методика расчета внутридомового газоснабжения; - методика расчета промышленных систем газоснабжения.	8	6	8	22
4	Этапы проектирования и требования к ним	- требования к сетям газораспределения; - состав проектной документации; - состав рабочих чертежей наружных и внутренних газопроводов.	8	6	8	22
5	Порядок проектирования магистральных трубопроводов	- виды проектно-изыскательских работ; - выбор оптимальной трассы магистрального трубопровода; - рабочая документация; - порядок технологического расчета магистрального трубопровода; - расчет сложных газопроводов.	6	8	8	22
6	Механический расчет магистрального газопровода	- определение толщины стенки трубопровода; - уточнение толщины стенки на отдельных участках; - проверка прочности и устойчивости подземных трубопроводов; - расчет устойчивости против всплытия.	6	8	8	22
7	Строительство линейной части магистрального газопровода	- подготовка строительного производства; - земляные, сварочно-монтажные, изоляционно-укладочные работы.	6	8	10	24
8	Строительство компрессорных станций	- состав проектного задания на строительство компрессорных станций; - конструкция и компоновка зданий; - фундаменты и технологическая последовательность сооружения	6	8	10	24

		компрессорных цехов; - особенности монтажа технологических и обвязочных трубопроводов.				
Итого			56	56	68	180

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Расчет систем газораспределения городов и населенных пунктов	- определение численности населения района газификации; -определение годовых расходов теплоты и газа; - определение часовых расходов газа; - выбор и обоснование систем газоснабжения; - определение числа ступеней давления; - выбор структурной схемы газовых сетей; - существующие пункты редуцирования газа; - определение числа ГРС и ГРП; - подбор основного и вспомогательного оборудования ГРП.	4	4	12	20
2	Гидравлические расчеты газопроводов	- гидравлический расчет кольцевых сетей высокого и среднего давления; - гидравлический расчет тупикового газопровода среднего давления; - гидравлический расчет кольцевых сетей низкого давления; - гидравлический расчет тупиковых газопроводов низкого давления.	4	6	12	22
3	Расчет систем газопотребления жилых, общественных зданий и промышленных предприятий	- методика расчета внутридомового газоснабжения; - методика расчета промышленных систем газоснабжения.	4	6	12	22
4	Этапы проектирования и требования к ним	- требования к сетям газораспределения; - состав проектной документации; - состав рабочих чертежей наружных и внутренних газопроводов.	4	6	12	22
5	Порядок проектирования магистральных трубопроводов	- виды проектно-изыскательских работ; - выбор оптимальной трассы магистрального трубопровода; - рабочая документация; - порядок технологического расчета магистрального трубопровода; - расчет сложных газопроводов.	4	6	12	22
6	Механический расчет магистрального газопровода	- определение толщины стенки трубопровода; - уточнение толщины стенки на отдельных участках; - проверка прочности и устойчивости подземных трубопроводов; - расчет устойчивости против всплытия.	4	6	12	22
7	Строительство линейной части магистрального газопровода	- подготовка строительного производства; - земляные, сварочно-монтажные, изоляционно-укладочные работы.	4	6	12	22
8	Строительство компрессорных станций	- состав проектного задания на строительство компрессорных станций; - конструкция и компоновка зданий; - фундаменты и технологическая последовательность сооружения компрессорных цехов; - особенности монтажа технологических и обвязочных трубопроводов.	2	6	11	19
Итого			30	46	95	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовых проектов в 7, 8 семестрах для очной формы обучения, 9, 8.

Примерная тематика курсового проекта № 1: «Проектирование наружных распределительных газовых сетей населенного пункта».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта №1:

- Определение годовых расходов теплоты и газа;
- Определение часовых расходов газа;
- Конструирование системы наружного газоснабжения;
- Гидравлический расчет газовых сетей.

Примерная тематика курсового проекта № 2: «Технологический расчет магистрального газопровода с расчетом его на прочность и устойчивость».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта №2:

- Определение диаметра газопровода;
- Определение необходимого количества компрессорных станций и расстановка их по трассе газопровода;
- Расчет режимов работы КС;
- Уточненный гидравлический и тепловой расчет линейных участков и режимов работы и промежуточных КС до конечного пункта газопровода.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-15	знать методы подготовки и решения задач на персональном компьютере; методы программирования в	Активная работа на практических занятиях, отвечает на	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	средах проектирования	теоретические вопросы.	программах	программах
	уметь представлять полученную информацию в удобном для анализа и принятия решения виде	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основными методами работы на ПК с использованием универсальных прикладных программ, поиска, хранения и обработки информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	знать основные понятия физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать основные понятия физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	знать планирование, необходимые эксперименты, прикладные программные продукты	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь планировать и проводить необходимые эксперименты,	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы		программах	программах
	владеть навыками проведения необходимых экспериментов, обрабатывать их, в том числе с использованием прикладных программных продуктов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения, 8, 9 семестре для очно-заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-15	знать методы подготовки и решения задач на персональном компьютере; методы программирования в средах проектирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь представлять полученную информацию в удобном для анализа и принятия решения виде	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основными методами работы на ПК с использованием универсальных прикладных программ, поиска, хранения и обработки информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	знать основные понятия физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать основные понятия физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности			
ПК-11	знать планирование, необходимые эксперименты, прикладные программные продукты	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проведения необходимых экспериментов, обрабатывать их, в том числе с использованием прикладных программных продуктов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья			
--	---	--	--	--

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-15	знать методы подготовки и решения задач на персональном компьютере; методы программирования в средах проектирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь представлять полученную информацию в удобном для анализа и принятия решения виде	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основными методами работы на ПК с использованием универсальных прикладных программ, поиска, хранения и обработки информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	знать основные понятия физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать основные понятия	Решение стандартных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	практических задач	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
	владеть методами физико-математического анализа; численных методов; теории вероятностей и математической статистики для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать планирование, необходимые эксперименты, прикладные программные продукты	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками проведения необходимых экспериментов, обрабатывать их, в том числе с использованием прикладных программных продуктов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать алгоритм решения технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья						
уметь принимать решения по выполнению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	
владеть навыками по решению технических задач по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Гидравлический расчет газопровода необходим для ...

- а) определения вязкости и скорости газа;
- б) определения расходов газа и удельных потерь давления;
- в) определения диаметров газопроводов, обеспечивающих пропуск необходимых объемов газа при допустимых перепадах давления;
- г) определения расходов и скорости газа.

2. В качестве одоранта природного газа применяют...

- а) сероводород;
- б) азот;
- в) двуокись углерода;

г) этилмеркаптан.

3. Для осушки природного газа применяют следующие способы...

- а) адсорбционный;
- б) абсорбционный;
- в) физический;
- г) адсорбционный, абсорбционный, физический.

4. По величине максимального рабочего давления городские газопроводы делятся на...

- а) газопроводы низкого, среднего, высокого (I и II категории) давления;
- б) газопроводы низкого, среднего, высокого давления;
- в) газопроводы низкого и среднего давления;
- г) газопроводы низкого и высокого (I и II категории) давления.

5. К газопроводам низкого давления относятся ...

- а) газопроводы с избыточным давлением газа до 6 кПа;
- б) газопроводы с избыточным давлением газа до 5 кПа;
- в) газопроводы с избыточным давлением газа до 10 кПа;
- г) газопроводы с избыточным давлением газа до 15 кПа.

6. Каковы условия транспортировки газа к потребителям?

- а) в газообразном;
- б) только в сжиженном;
- в) в сжиженном и газообразном;
- г) под небольшим давлением.

7. При какой температуре природные газы могут находиться в сжиженном состоянии?

- а) при $T > 0^{\circ}$;
- б) при $T < 0^{\circ}$;
- в) при $T = 0^{\circ}$;
- г) всегда газообразные.

8. Что понимают под трубопроводным транспортом газа?

- а) перекачку пропана и бутана;
- б) транспорт газа по трубам;
- в) газ транспортируется под P превышающим упругость его паров;
- г) перекачка газов под давлением.

9. Выбрать основной способ транспортировки природного и попутного нефтяных газов.

- а) перевозка по железной дороге;
- б) автоперевозки;
- в) перевозка в танкерах;
- г) перекачка по МТП.

10. Обозначьте главное назначение лупинга.

- а) увеличение диаметра трубопровода;
- б) увеличение давления в трубопроводе;
- в) увеличение фактической пропускной способности трубопровода;
- г) увеличение температуры перекачиваемого продукта.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В каких местах трассы возможно образование гидратных пробок?

- 1) в более низких
- 2) в более высоких
- 3) в менее отдаленных от перекачивающей станции
- 4) в зонах более низких температур

2. Какой способ предупреждения гидратообразования (ГО) применяется на газопроводах?

- 1) поддержание температуры газа ниже температуры ГО
- 2) повышение давления газа над равновесным для образования гидрата
- 3) ввод ингибиторов
- 4) увлажнение газов

3. Какой из перечисленных ингибиторов гидратообразования является самым вредным для здоровья человека?

- 1) раствор диэтиленгликоля
- 2) этанол
- 3) раствор хлористого кальция
- 4) метанол

4. Какое минимальное расстояние между трубами применяется при укладке в одной траншее нескольких газопроводов диаметром более 300 мм?

- 1) м
- 2) 2 м

- 3) 0,5 м
- 4) 10 см

5. Отношение массы газа к его объему.

- 1) вязкость
- 2) плотность
- 3) пористость
- 4) давление

6. Относительная плотность смеси газов рассчитывается по формуле:

- 1) $D = M_{\text{см}} / 22.41$
- 2) $D = r_{\text{см}} / r_{\text{в}}$
- 3) $D = M_{\text{см}} / 8300$
- 4) $D = M_{\text{см}} / r_{\text{см}}$

7. Как называется газопровод, который включает в себя комплекс сооружений, обеспечивающих транспорт природного или попутного нефтяного газа от газовых или нефтяных промыслов к потребителям?

- 1) распределительный
- 2) линейный
- 3) магистральный
- 4) промысловый

8. От чего зависит состав основных сооружений газопровода?

- 1) от назначения газопровода
- 2) от диаметра газопровода
- 3) от себестоимости перекачки
- 4) от наличия компрессорных станций

9. Система газосборных и подводящих газопроводов, компрессорный цех и установки очистки и осушки газа входит в состав:

- 1) газораспределительных станций
- 2) линейных сооружений магистрального газопровода
- 3) головных сооружений магистрального газопровода

- 4) подземных магистральных газопроводов

10. В результате чего на протяжении всего трубопровода устанавливается пониженное давление?

- 1) образования закупорки
- 2) сбоя в работе основного оборудования
- 3) сбоя в работе вспомогательного оборудования
- 4) образования дефекта

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какой фактор является важным при выборе более выгодного способа транспортировки при различных видах транспорта?

- 1) капитальные расходы
- 2) приведенные годовые расходы
- 3) нормативные расходы
- 4) капитальные вложения

2. Дополнительные устройства для настройки заданного давления газа имеют регуляторы типа

- 1) РД
- 2) РДУК
- 3) РДБК
- 4) РДСК

3. Для определения пропускной способности при подборе регуляторов типа РДУК и РДБК необходимы исходные данные:

- 1) низшая теплота сгорания газа, пределы воспламенения, число «Ваббе»
- 2) скорость газа, температура, выходное давление газа
- 3) площадь седла клапана, расход газа, давление газа (входное), плотность газа.
- 4) вязкость газа, высшая теплота сгорания газа

4. Регуляторы прямого и непрямого действия отличаются

- 1) принципом действия
- 2) конструкцией
- 3) дополнительным устройством

4) условиями эксплуатации

5. Назначение предохранительно-запорного клапана

- 1) перекрывать подачу газа потребителю при аварийном повышении или понижении давления после регулятора
- 2) перекрывать газ при номинальном давлении перед горелкой у потребителя
- 3) осуществлять регулирование давления газа
- 4) перекрывать подачу газа при аварийном повышении или понижении давления перед регулятором

6. Для приведения объема газа, полученного по счетчику, к нормальным условиям необходимо учитывать

- 1) перепад давления, расход газа, давление газа
- 2) скорость газа, избыточное давление газа, температуру газа в рабочих условиях
- 3) абсолютное давление и температуру газа, абсолютную температуру и давление при нормальных условиях
- 4) вязкость и массовый расход газа

7. Связь между газопроводами различных давлений, но не более 1,2 МПа, осуществляют установки

- 1) газораспределительные станции (ГРС)
- 2) газорегуляторные пункты (ГРП), газорегуляторные пункты шкафного типа (ШРП), газорегуляторные установки (ГРУ)
- 3) головные газорегуляторные пункты (ГГРП)
- 4) дроссельные устройства

8. Порядок установки оборудования в схеме ГРП, ШРП, ГРУ следующий

- 1) регулятор давления газа, фильтр, предохранительно-сбросной клапан, предохранительно-запорный клапан
- 2) фильтр, предохранительно-запорный клапан, регулятор давления газа, предохранительно-сбросной клапан
- 3) предохранительно-запорный клапан, предохранительно-сбросной клапан, регулятор давления газа, фильтр
- 4) регулятор давления, предохранительно-сбросной клапан, фильтр, предохранительно-запорный клапан

9. Работа ГРП на байпасе (обводном трубопроводе) разрешается

- 1) при подключении к ГРП потребителя
- 2) при проведении техосмотра и профилактических ремонтных работ
- 3) при проведении капитального ремонта
- 4) при недопустимом понижении давления перед ГРП

10. Сетевой ГРП с расходом газа не менее 1000 м³/ч размещается

- 1) под одной крышей с потребителем
- 2) в отдельно стоящем здании
- 3) монтируется на стене у потребителя
- 4) на крыше здания с потребителем внутри здания

11. Теплопроизводительность газовой горелки определяется по

- 1) скорости и температуре газа
- 2) давлению газа, часовому расходу газа
- 3) низшей теплоте сгорания газа
- 4) высшей теплоте сгорания

12. В бытовых газовых приборах применяются горелки

- 1) смесительные, вихревые горелки
- 2) плоскопламенные горелки
- 3) инжекционные многофакельные горелки низкого давления газа
- 4) инжекционные горелки среднего давления

13. Инжекционная горелка состоит из следующих элементов

- 1) регулятор первичного воздуха, смеситель, форсунка
- 2) завихритель воздуха, сопло, насадок
- 3) сопло, смеситель, насадок с горелочными отверстиями, регулятор первичного воздуха
- 4) завихритель воздуха, регулятор первичного воздуха, насадок

14. С отводом продуктов сгорания в дымоход работают приборы

- 1) газовая плита, проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели, отопительные котлы
- 2) проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели, отопительные котлы

- 3) газовая плита, отопительные котлы
газовая плита, проточные водонагреватели, емкостные отопительные водонагреватели

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация газораспределительных сетей.
2. Обработка природного газа.
3. Теплота сгорания газообразного топлива. Способы ее определения.
4. Схема транспорта газообразного топлива от скважины до города-потребителя.
5. Назначение ГРС и основное оборудование.
6. Основное оборудование и назначение ГРП, ШРП, ГРУ, ГРПб.
7. Основное оборудование, применяемое в газоснабжении.
8. Типы основных потребителей газообразного топлива.
9. Расчет потребления газа различными категориями потребителей.
10. Гидравлический расчет газораспределительных систем.
11. Методика гидравлического расчета кольцевых сетей низкого давления.
12. Методика гидравлического расчета кольцевых сетей среднего (высокого) давления.
13. Методика гидравлического расчета тупиковых сетей среднего (высокого) давления.
14. Методика гидравлического расчета внутридомовых газопроводов.
15. Методика гидравлического расчета внутриквартальных газопроводов.
16. Определение оптимального числа ГРП, ШРП для населенного пункта.
17. Определение оптимального числа ГРС для населенного пункта.
18. Методика подбора основного и вспомогательного оборудования ГРП.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов.

2. Определение расхода газа в газопроводе.
3. Изменение давления по длине газопровода.
4. Определение среднего давления в газопроводе.
5. Изменение температуры по длине трубопровода.
6. Расчет однониточного газопровода с участками различного диаметра.
7. Расчет параллельных газопроводов.
8. Расчет газопроводов со сбросами и подкачками.
9. Определение диаметра газопровода и числа компрессорных станций.
10. Уточненный тепловой и гидравлический расчеты участка газопровода.
11. Расчет режима работы компрессорной станции.
12. Определение толщины стенки трубопровода.
13. Уточнение толщины стенки трубопровода.
14. Нагрузки и воздействия на трубопроводы.
15. Проверка прочности и устойчивости подземных трубопроводов.
16. Расчет устойчивости трубопроводов против всплытия.

17. Технология сооружения подземных трубопроводов в нормальных условиях.

18. Особенности строительства подземных трубопроводов в условиях болот.

19. Технологические схемы компрессорных станций с центробежными нагнетателями.

20. Основное оборудование компрессорного цеха.

21. Предупреждения гидратообразования.

22. Основы проектирования магистрального газопровода.

23. Виды инженерных изысканий. Цели и задачи.

24. Выбор оптимальной трассы магистрального газопровода.

25. Классификация участков местности.

26. Процедура выбора оптимальной трассы.

27. Этапы строительства линейной части трубопровода.

28. Этапы строительства компрессорных станций.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Расчет систем газораспределения городов и населенных пунктов	ПК-15, ПК-12, ПК- 11, ПК-5	Тест, курсовой проект
2	Гидравлические расчеты газопроводов	ПК-15, ПК-12, ПК- 11, ПК-5	Тест, курсовой проект
3	Расчет систем газопотребления	ПК-15, ПК-12,	Тест, курсовой проект

	жилых, общественных зданий и промышленных предприятий	ПК- 11, ПК-5	
4	Этапы проектирования и требования к ним	ПК-15, ПК-12, ПК- 11, ПК-5	Тест, курсовой проект
5	Порядок проектирования магистральных трубопроводов	ПК-15, ПК-12, ПК- 11, ПК-5	Тест, курсовой проект
6	Механический расчет магистрального газопровода	ПК-15, ПК-12, ПК- 11, ПК-5	Тест, курсовой проект
7	Строительство линейной части магистрального газопровода	ПК-15, ПК-12, ПК- 11, ПК-5	Тест, курсовой проект
8	Строительство компрессорных станций	ПК-15, ПК-12, ПК- 11, ПК-5	Тест, курсовой проект

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Кашкинбаев, И.З. Основы проектирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы : Нур-Принт, 2016. - 42 с. - ISBN 978-601-78-69-04-9.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/67116.html>

2. Кашкинбаев, И.З. Методические основы совершенствования строительства трубопроводов [Электронный ресурс] : учебно-методическое

пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы : Нур-Принт, 2016. - 23 с. - ISBN 978-601-7869-01-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/67097.html>

3. Комина, Г. П. Проектирование газопроводов и гидравлический расчет [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г. П. Комина, А. О. Прошутинский. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 205 с. - ISBN 978-5-9227-0803-6.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/80756.html>

Дополнительная литература

1. Гаджиев, Г. М. Расчет линейной части магистрального газопровода: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию : учебно-методическое пособие / Г.М. Гаджиев, Ю.А. Горинов, А.М. Кайдаков; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. - 52 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 28. - ISBN 978-5-8158-2078-4.

2. Кашкинбаев, И.З. Ремонт газонефтепроводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы : Нур-Принт, 2016. - 124 с. - ISBN 978-601-7869-16-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/67133.html>

3. Кашкинбаев, И.З. Сооружение газонефтепроводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы : Нур-Принт, 2016. - 307 с. - ISBN 978-601-7869-007.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/67141.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

Информационные справочные системы

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: <http://window.edu.ru>;
 - ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
 - ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
 - ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
 - научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>
-

Современные профессиональные базы данных

- East View, код доступа: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, код доступа: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, код доступа: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» – интернет-портал специализированной литературы, код доступа: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», код доступа: <http://www.bibl.gorobr.ru/>
- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» – международный отраслевой ресурс, код доступа: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY – Информационно-аналитический портал, код доступа: <http://www.infomine.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

По дисциплине «Проектирование и строительство газопроводов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета городских и магистральных газопроводов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.