

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Инженерных
сооружений Драпалюк Н.А.
«29» июня 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы  /Кузнецова Г.А./

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела  /Мелькумов В.Н./

Руководитель ОПОП  / Мелькумов В.Н./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины – формирование знаний и практических навыков о видах испытаний систем теплогазоснабжения, о целях, задачах и роли пуско-наладочных работ при строительстве и эксплуатации систем теплогазоснабжения. Ознакомление с современной нормативно-правовой и инструментальной базой для проведения пуско-наладочных работ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

формирование знаний о роли и значении различных испытаний и пуско-наладочных работ в процессе строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения;

изучение нормативно-правовой базы, регламентирующей проведение испытаний и пуско-наладочных работ;

изучение современной инструментальной базы и методики проведения испытаний и пуско-наладочных работ;

ознакомление с отчетной технической документацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 - Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

ПК-6 - Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты газовых схем с выбором оборудования и арматуры

ПК-7 - Способен организовывать производственную деятельность строительной организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать основные положения о нормальном функционировании систем теплоснабжения
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки систем теплоснабжения
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки систем теплоснабжения

ПК-5	Знать основные положения о нормальном функционировании котельных и центральных тепловых пунктов
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки котельных и центральных тепловых пунктов
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки котельных и центральных тепловых пунктов
ПК-6	Знать основные положения о нормальном функционировании систем газоснабжения
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки систем газоснабжения
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки систем газоснабжения
ПК-7	Знать принципы организации производственной деятельности строительной организации
	Уметь рассчитать технологию и организацию СМР систем ТГС
	Владеть перспективными методами организации СМР систем ТГС

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	18	18	-
В том числе:			

Лекции	8	8	-
Практические занятия (ПЗ)	10	10	-
Самостоятельная работа	122	122	-
Курсовая работа	+		+
Часы на контроль	4	4	-
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+	
Общая трудоемкость: академические часы	144	144	0
зач.ед.	4	4	0

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	Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения	Анализ режимов функционирования систем теплогазоснабжения различных ступеней давления и возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения	4	2	18	24
2	Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения	Мероприятия по определению текущего гидравлического режима работы. Восстановление проектного гидравлического режима работы. Наладка систем теплогазоснабжения.	4	2	18	24
3	Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения	Технология производства работ методом протяжки полиэтиленовых труб. Понятие реновации и санации стальных газопроводов полимерными технологиями. Ремонт полиэтиленовых газопроводов, проложенных внутри подземных стальных.	4	2	18	24
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ	Приборы и оборудование для наладки стальных и полиэтиленовых газопроводов. Установки для сварки, узлы соединений	2	4	18	24
5	Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения	Методики прогнозирования отклонений в работе систем теплогазоснабжения при различных внешних воздействиях на различных сроках службы трубопроводов.	2	4	18	24
6	Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения	Выбор наиболее эффективного варианта наладки систем теплогазоснабжения	2	4	18	24

Итого			18	18	108	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения	Анализ режимов функционирования систем теплогазоснабжения различных ступеней давления и возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения	2	-	20	22
2	Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения	Мероприятия по определению текущего гидравлического режима работы. Восстановление проектного гидравлического режима работы. Наладка систем теплогазоснабжения.	2	2	20	24
3	Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения	Технология производства работ методом протяжки полиэтиленовых труб. Понятие реновации и санации стальных газопроводов полимерными технологиями. Ремонт полиэтиленовых газопроводов, проложенных внутри подземных стальных.	2	2	20	24
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ	Приборы и оборудование для наладки стальных и полиэтиленовых газопроводов. Установки для сварки, узлы соединений	2	2	20	24
5	Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения	Методики прогнозирования отклонений в работе систем теплогазоснабжения при различных внешних воздействиях на различных сроках службы трубопроводов.	-	2	20	22
6	Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения	Выбор наиболее эффективного варианта наладки систем теплогазоснабжения	-	2	22	24
Итого			8	10	122	140

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 курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения
- Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения
- Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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-4	Знать основные положения о нормальном функционировании систем теплоснабжения	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки систем теплоснабжения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки систем теплоснабжения	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 основные положения о нормальном функционировании котельных и центральных тепловых пунктов	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки котельных и центральных тепловых пунктов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами	Решение прикладных задач в	Выполнение работ в	Невыполнение

	прогнозирования состояния и выбора варианта наладки котельных и центральных тепловых пунктов	конкретной предметной области	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать основные положения о нормальном функционировании систем газоснабжения	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки систем газоснабжения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки систем газоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	Знать принципы организации производственной деятельности строительной организации	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь рассчитать технологию и организацию СМР систем ТГС	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть перспективными методами организации СМР систем ТГС	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 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать основные положения о нормальном функционировании систем теплоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	систем теплоснабжения			
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки систем теплоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать основные положения о нормальном функционировании котельных и центральных тепловых пунктов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки котельных и центральных тепловых пунктов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки котельных и центральных тепловых пунктов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать основные положения о нормальном функционировании систем газоснабжения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь разрабатывать схему и выбирать вариант наладки систем газоснабжения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами прогнозирования состояния и выбора варианта наладки систем газоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать принципы организации производственной деятельности строительной организации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь рассчитать технологию и организацию СМР систем ТГС	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть перспективными методами организации СМР систем ТГС	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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. Основным вопросом расчета потока является...

- а) определение возможного увеличения производительности труда
- б) определение возможного сокращения числа занятых рабочих на строительстве
- в) определение возможного сокращения продолжительности строительства
- г) определение оптимальных сроков выполнения определенного вида строительных работ

2. Как в моделировании изображается фиктивная работа?

- а) сплошная стрелка
- б) пунктирная линия
- в) пунктирная стрелка
- г) сплошная линия

3. Как определяются объёмы работ в календарном планировании?

- а) по рабочим чертежам
- б) по рабочим чертежам и сметам
- в) по объемам работ и графику их выполнения, в зависимости от производственной мощности
- г) по сметам

4. Моделирование строительного производства это:

- а) научное представление о строительном процессе
- б) построение моделей строительного производства
- в) построение моделей строительного процесса
- г) исследование строительных процессов путем построения и изучения их моделей

5. Характеристики, составляющие основу организации производства?

- а) рациональный выбор методов работ и механизмов, при которых условия для производства будут наиболее оптимальными
- б) прогрессивная технология, рациональный выбор методов работ и механизмов и определение оптимального фронта работ для бригад, при котором условия для производства будут наиболее благоприятными
- в) фронт работ для бригад, при котором условия для производства будут наиболее оптимальными
- г) прогрессивная технология

6. Какого вида графического моделирования строительного процесса не существует?

- а) циклограмма
- б) диаграмма
- в) матрица
- г) ленточные графики

7. Что такое календарный план работ?

- а) график выполнения строительных работ
- б) сметная документация
- в) проектно – сметная документация
- г) проектно - технические доку менты

8. Какой метод называют поточным?

- а) метод организации строительства, который обеспечивает планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов, их неизменного состава, снабженных своевременной и комплектной поставкой всех необходимых материально-технических ресурсов.
- б) метод строительства при равномерной работе трудового коллектива, универсальности и неизменном составе
- в) метод организации строительства, который обеспечивает планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции на основе непрерывной работы
- г) метод организации строительства, который обеспечивает планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции на основе планомерного потока строительных работ

9. Что выступает основанием для выполнения графика движения трудовых ресурсов?

- а) календарный план производства работ
- б) штатное расписание
- в) специфика технологического процесса
- г) продолжительность работ

10. Что такое сетевая модель?

- а) графическое изображение процессов, с учетом технологии производства
- б) графическое изображение процессов, в виде матрицы
- в) графическое изображение процессов, с указанием установленных взаимосвязей между этими процессами
- г) графическое изображение процессов, выполнение которых приводит к достижению одной или нескольких поставленных целей, с указанием установленных взаимосвязей между этими процессами

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить площадь складирования кирпича в поддонах на приобъектном складе. При общей потребности 1021,21 тыс. шт., продолжительности выполнения работ с применением этого материала 18

дней, коэффициент неравномерности поступления материалов $k_1 = 1,3$; коэффициент неравномерности потребления материалов $k_2 = 1,2$.

Норма запаса – 5 дней; норма хранения на 1 кв.м. площади склада 0,7 тыс.шт. Коэффициент использования площади склада – $k_3 = 0,8$

2. Строительному предприятию для выполнения кровельных работ на строительстве жилого дома в течение 9 дней по календарному плану потребуется 92 рулона рубероида. Требуется рассчитать площадь для складирования этого материала с учетом нормы запаса 3 дня, коэффициента неравномерности поступления рубероида – ($k_1 = 1,3$), коэффициента неравномерности потребления рубероида – ($k_2 = 1,2$). При норме хранения на 1 м^2 площади склада – 20 рул. и коэффициенте использования площади склада – ($k_3 = 0,6$)

3. Для остекления здания школы ремонтно-строительному предприятию необходимо $403,2\text{ м}^2$ оконного стекла. Срок проведения стекольных работ – 8 дней. Какие необходимы площади для обеспечения бесперебойности выполнения этих работ, если норма запаса составляет – 3 дня. Коэффициент неравномерности поступления стекла – ($k_1 = 1,3$), коэффициент неравномерности потребления стекла – ($k_2 = 1,2$); норма хранения стекла на 1 м^2 площади склада – 15 м^2 ; коэффициент использования площади склада ($k_3 = 0,8$).

4. Для устройства каркаса промышленного предприятия потребуется смонтировать $12,8\text{ м}^3$ колонн в течение 13 дней. Норма хранения этих колонн на 1 м^2 площади склада – $0,8\text{ м}^2$. Определить расчетную площадь склада для хранения колонн, если коэффициент неравномерности их поступления ($k_1 = 1,3$), коэффициент неравномерности потребления – ($k_2 = 1,2$) и коэффициент использования площади склада ($k_3 = 0,7$). Норма запаса – 3 дня.

5. По проекту для заполнения оконных и дверных проемов в строящемся здании дома культуры требуется установить переплетов оконных – 262 кв. м; полотен дверных – 168,1 кв.м. На выполнение этих работ по календарному плану отводится по 8 дней на каждый вид заполнения проемов. Норма хранения на 1 м^2 площади склада: для переплетов оконных – 45 м^2 ; для полотен дверных – 40 м^2 . Требуется определить площади склада (расчетные) для хранения переплетов оконных и полотен дверных, если норма запаса 3 дня для каждого из них. Коэффициенты неравномерности поступления ($k_1 = 1,3$) и потребления ($k_2 = 1,2$); коэффициент использования площади склада ($k_3 = 0,5$).

6. Рассчитать численность персонала строительства объекта на основе графика движения рабочих (основной состав) при следующих исходных данных:

1. максимальная численность рабочих (N_{max}) – 92 чел.;
2. общая численность персонала – $N_{\text{общ.}}$ (85 % от N_{max});

3. численность инженерно-технических работников - $N_{ИТР}$ (8 % от $N_{общ.}$);
4. численность младшего обслуживающего персонала - $N_{моп}$ (5 % от $N_{общ.}$);
5. численность служащих - $N_{служ.}$ (2 % от $N_{общ.}$)

7. Определить расчетные площади инвентарных зданий для строительства школы:

1. прорабской (численность персонала - 6 чел.; норма на 1 чел. - 4 кв.м.)
2. помещения для обогрева рабочих (численность - 75 чел.; норма на 1 чел. - 0,1 кв.м.)
3. помещения для общественного питания (числ. - 75 чел.; норма на 1 чел. - 1 кв.м.)
4. гардеробной (числ. - 92 чел.; норма на 1 чел. - 0,6 кв.м.)
5. душевой (числ. - 75 чел.; норма на 1 чел. - 3/8 кв.м.)
6. умывальной (числ. - 75 чел.; норма на 1 чел. - 1,5/7 кв.м.)
7. туалета (числ. - 75 чел.; норма на 1 чел. - 3/15 кв.м.)

8. Произвести расчет общей трансформаторной мощности потребителей при максимальной электрической нагрузке на стройплощадке при следующих значениях:

- силовой мощности потребителей ($P_c = 142,3$ кВт);
- потребной мощности на технологические нужды ($P_T = 83,5$ кВт)
- потребной мощности, необходимой для внутреннего освещения ($P_{ов} = 2,9$ кВт)
- потребной мощности, необходимой для наружного освещения ($P_{он} = 1,8$ кВт)
- коэффициент спроса на силовые потребители ($k_1 = 0,7$)
- коэффициент спроса на технологические нужды ($k_2 = 0,5$)
- коэффициент спроса на внутреннее освещение ($k_3 = 0,8$)
- коэффициент спроса на наружное освещение ($k_4 = 1,0$)
- коэффициент мощности ($\cos \phi = 0,8$ - для всех потребителей)
- коэффициент, учитывающий потери мощности в сети ($a = 1,1$).

9. Потребность в воде при разработке проекта организации строительства определена по укрупненным показателем на 1000 м³ строительного объема жилого дома и составила - $Q_p = 21,1$ л/сек. Требуется определить диаметр магистрального ввода временного водопровода при скорости воды в трубопроводе 1,5 м/сек

10. Произвести расчет потребностей в воде для производственных целей (на производственные, санитарно-бытовые нужды, пожаротушение) строительной площадки при следующих условиях:

1. Усредненный расход воды на производственные нужды - 850 л
2. Число производственных потребителей 9 машин.
3. Коэффициент ($k_{ч.}$) часовой неравномерности водопотребления - 2,7

4. Учитываемое число часов работы в смену – 5
5. Коэффициент (k_n) неучтенной расход воды – 1,2
6. Усредненное бытовое потребление воды одним работником – 30 л/сек
7. Количество работников в максимальную смену – 25 чел.
8. Расход воды на одного рабочего, пользующегося душем – 25 л/сек.
9. Продолжительность работы душевой установки – 45 мин.
10. Число работников, пользующихся душем – 10 чел.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Технология и организация строительства линейной части магистрального трубопровода.
2. Состав сооружений и работ выполняемых при строительно-монтажных работах.
3. Подготовка к производству строительно-монтажных работ.
4. Инженерная подготовка строительной площадки.
5. Виды подготовительных работ выполняемых при сооружении линейной части магистрального трубопровода.
6. Виды временных дорог.
7. Погрузочные и разгрузочные работы при сооружении магистрального трубопровода.
8. Сварочно-монтажные работы.
9. Виды сварочных работ.
10. Сборка и сварка труб в плети.
11. Земляные работы.
12. Группа грунта и глубина заложения трубопроводов.
13. Способы разработки грунта и применяемые машины.
14. Рытье траншеи экскаватором и планировка дна траншеи вручную
15. Скорость и производительность экскаватора.
16. Классификация монтажных кранов и механизмов, область их применения.
17. Изоляционные и укладочные работы.
18. Методы организации изоляционно-укладочных работ.
19. Контроль строительных работ. Испытания и приемка в эксплуатацию.
20. Монтаж систем теплогазоснабжения.
21. Антикоррозионная изоляция стыков.
22. Сетевые модели производства строительно-монтажных работ.
23. Порядок построения календарного графика.
24. Порядок построения графика движения машин и механизмов.
25. Порядок построения график движения рабочих.
26. Расчет объемов и трудоемкости работ по захваткам.
27. Необходимое количество рабочих для производства строительно-монтажных работ.
28. Расчет и выбор такелажных приспособлений: стальных и пеньковых канатов, строп, полиспастов, диаметров блоков.
29. Классификация монтажных кранов и механизмов, область их

применения.

30. Отделочные работы и проведение зеленого строительства.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Разработка графиков отпуска теплоты
2. Определение расчетных расходов сетевой воды
3. Определение фактической гидравлической характеристики водоподогревательной установки
4. Определение фактической гидравлической характеристики источника теплоты
5. Определение фактической гидравлической характеристики тепловых сетей
6. Гидравлический расчет водоподогревательной установки
7. Гидравлический расчет источника теплоты
8. Гидравлический расчет тепловой сети
9. Гидравлический расчет систем теплоснабжения промышленных зданий
10. Разработка гидравлического режима работы системы теплоснабжения
11. Построение графиков давлений в тепловых сетях
12. Выбор принципиальных схем автоматического регулирования и защиты сетей и систем теплоснабжения
13. Расчет смесительных и дроссельных устройств для тепловых вводов
14. Расчет смесительных и дроссельных устройств для отдельных теплоприемников систем теплоснабжения;
15. Разработка технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение рассчитанных гидравлического и теплового режимов работы системы теплоснабжения.
16. Сетевая модель наладки систем теплогазоснабжения.
17. Правила техники безопасности при проведении пусконаладочных работ.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Тест 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.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, требования к курсовой работе
2	Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, требования к курсовой работе
3	Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, требования к курсовой работе
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, требования к курсовой работе
5	Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, требования к курсовой работе
6	Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, требования к курсовой работе

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

1. Газоснабжение [Текст] : учебник : рек. УМО / под общ. ред. В. А. Жилы. - Москва : АСВ, 2011 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 470 с. : ил. - Библиогр.: с. 465-468
2. Ионин А.А. Газоснабжение [Электронный ресурс] / Ионин А. А., - 5-е, стер. - : Лань, 2012. - 448 с.
3. Балабан-Ирмени Ю. В. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей / Ю. В. Балабан-Ирменин, В. М. Липовских, А. М. Рубашов. — Москва : Новости теплоснабжения, 2008. — 288 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/5033.html>
4. Николаев Ю. Е. Теплофикация и тепловые сети : практикум / Ю. Е. Николаев, И. А. Вдовенко. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 36 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/76520.html>
5. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Том 1 : справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов / Г. Г. Васильев, А. Н. Гульков, Ю. Д. Земенков [и др.] ; под редакцией Ю. Д. Земенков. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016. — 608 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/51840.html>
6. Кязимов К. Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация : справочник / К. Г. Кязимов, В. Е. Гусев. — Москва : ЭНАС, 2011. — 238 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/4341.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:

ABBYY FineReader 9.0;

Microsoft Office Word 2013/2007;

Microsoft Office Excel 2013/2007;

Microsoft Office Power Point 2013/2007;

Maple v18; AutoCAD;

Adobe Acrobat Reader;

PDF24 Creator;

7zip.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
<http://www.edu.ru>;
Образовательный портал ВГТУ;
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».
Информационные справочные системы:
единое окно доступа к образовательным ресурсам –
<http://window.edu.ru>;
Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант;
Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
Электронно-библиотечная система IPRbooks;
«Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»;
ЭБС Лань;
Научная электронная библиотека Elibrary;
Современные профессиональные базы данных:
Национальная информационная система по строительству –
<http://www.know-house.ru>;
Портал Российской академии архитектуры и строительных наук –
<http://www.raasn.ru>;
Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>;
Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

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 «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	