

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
С.А. Яременко
«18» февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Системы теплогазоснабжения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

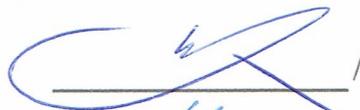
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

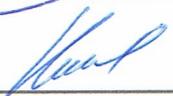
Автор программы


/Н.В. Колосова/

И.о. заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела


/А.И. Колосов/

Руководитель ОПОП


/ Н.В. Колосова/

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины – формирование знаний и практических навыков о видах испытаний систем теплогасоснабжения, о целях, задачах и роли пуско-наладочных работ при строительстве и эксплуатации систем теплогасоснабжения. 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 теплогасоснабжения;

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 теплогасоснабжения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Пусконаладочные работы систем теплогасоснабжения» 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 систем теплоснабжения

	ровании 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

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 гид-	Анализ режимов функционирования систем теплогазоснабжения различных ступеней	4	2	18	24

	разлических режимов работы систем теплогазоснабжения	давления и возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения				
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

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.

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 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 прогнозирования состояния и выбора варианта наладки котельных и центральных тепловых пунктов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение 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 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 систем теплоснабжения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	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. Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?
 - 1) Тахометрический
 - 2) Вихревой
 - 3) Ультразвуковой
 - 4) Кориолисовый

2. Эксплуатация приборов КИП с просроченным сроком поверки
 - 1) не допускается
 - 2) допускается в случае, если данные приборы не установлены на узлах коммерческого учета или в системах автоматики безопасности
 - 3) КИП не обязательны к установке
 - 4) только манометры

3. Как изменится сопротивление термометра сопротивления при увеличении температуры измеряемой среды?
 - 1) уменьшается
 - 2) не меняется
 - 3) увеличится
 - 4) меняется

4. Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода
 - 1) технической воды
 - 2) питьевой воды
 - 3) дистиллированной воды
 - 4) пульпы и эмульсий

5. Атмосферное ($P_{атм}$), абсолютное ($P_{абс}$) и избыточное ($P_{изб}$) давления связаны следующей зависимостью
 - 1) $P_{атм} = P_{абс} + P_{изб}$
 - 2) $P_{абс} = P_{изб} - P_{атм}$
 - 3) $P_{изб} = P_{абс} + P_{атм}$
 - 4) $P_{абс} = P_{изб} + P_{атм}$

6. Труба Вентури - это устройство для измерения
 - 1) уровня
 - 2) давления
 - 3) расхода
 - 4) температуры

7. Какой параметр исполнительного механизма с электроприводом

влияет на пропускную способность регулирующего клапана?

- 1) электрическая мощность электродвигателя исполнительного механизма
- 2) частота вращения ротора электродвигателя исполнительного механизма
- 3) рабочий ход штока
- 4) размер фланцев

8. Показания ротаметра с поплавком в виде шарика определяются путем сопоставления рисок на колбе с...

- 1) серединой шарика
- 2) нижней точкой шарика
- 3) верхней точкой шарика
- 4) корпусом

9. Как подсоединяют манометры к трубопроводам с водой и паром для устранения влияния пульсаций давления на показания манометра?

- 1) с помощью соединительных демпферных трубок, снабженных кольцеобразной петлей
- 2) как можно ближе к трубопроводу
- 3) манометр монтируется строго горизонтально

10. Выходной сигнал термопары измеряется в

- 1) мкВ
- 2) Ом
- 3) мА
- 4) мкГн

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. По каким существенным признакам сети газораспределения и газопотребления идентифицируются в качестве объекта технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

- а) Только по назначению.
- б) Только по составу объектов, входящих в сети газораспределения и газопотребления.
- в) Только по давлению газа, определенному в техническом регламенте.
- г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности.

2. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газораспределения?

- а) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) газопровод низкого давления

3. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газопотребления?

а) Если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов исключительно к производственным площадкам, на которых размещены газотурбинные и парогазовые установки с давлением, превышающим 1,2 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) газопровод магистральный

4. Продувочный газопровод – газопровод, предназначенный для:

а) Для вытеснения газа или воздуха (по условиям эксплуатации) из газопроводов и технических устройств.

б) Отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов.

в) Для вытеснения воздуха из газопровода и технических устройств при пуске газа.

г) Для вытеснения природного газа из газопровода и технических устройств газа при их отключении.

5. По каким существенным признакам сети газораспределения и газопотребления идентифицируются в качестве объекта технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

а) Только по назначению.

б) Только по составу объектов, входящих в сети газораспределения и газопотребления.

в) Только по давлению газа, определенному в техническом регламенте.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности.

6. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газораспределения?

а) Если объект транспортирует природный газ по территориям насе-

ленных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

7. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газопотребления?

а) Если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов исключительно к производственным площадкам, на которых размещены газотурбинные и парогазовые установки с давлением, превышающим 1,2 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

8. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории производственных предприятий?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа.

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

9. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа.

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

10. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа.

- в) 0,6 МПа.
- г) 0,005 МПа.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Назначение регулятора давления газа:
 - 1) перекрывать подачу газа потребителю
 - 2) снижать и поддерживать заданное давление газа
 - 3) осуществлять выброс газа в атмосферу
 - 4) повышать и поддерживать заданное давление газа

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 ра-

бочих 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

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, защита реферата, требования к курсовой работе
2	Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовой работе
3	Технология и организация работ по наладке систем тепло-	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, требова-

	газоснабжения		ния к курсовой работе
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовой работе
5	Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовой работе
6	Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Тест, контрольная работа, защита реферата, 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 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

- P7- Офис. Профессиональный (Десктопная версия);
- Astra Linux Common Edition ТУ 5011-001-88328866-2008 версии 2.12 Microsoft Office Word 2013/2007
- Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
- Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard;
- ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

- 7zip
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Moodle
- Mozilla Firefox
- Paint.NET

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

- Tehnari.ru. Технический форум
Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>
- Masteraero.ru Каталог чертежей
Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>
- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ
Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>
- Стройпортал.ру
Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>
- РемТраст
Адрес ресурса: <https://www.remtrust.ru/>
- Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители»
Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

- Специализированные аудитории, оснащенные оборудованием для 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.