

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

д.т.н., проф. Андрийчук Н.Д.



2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ СИСТЕМ
ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа «Теплогазоснабжение населенных мест и
предприятий»

Луганск – 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

д.т.н., проф. кафедры вентиляции, теплого- и водоснабжения Андрийчук Н.Д.
к.т.н., доцент кафедры вентиляции, теплого- и водоснабжения Богатырёва Л.Ю.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплого- и водоснабжения «12» 04 2023 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ Н.Д. Андрийчук /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ В.И. Ремень /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения 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.

Задачи:

- 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 ВО

Дисциплина «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) блок Б1.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: городские, поселковые и внутридомовые систем теплогазоснабжения, системы теплоснабжения промышленных предприятий и служит основой для освоения дисциплин: энергосберегающие технологии в теплогазоснабжения, научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-3 -Способность осуществлять руководство проектным подразделением по разработке систем внутреннего теплоснабжения,отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного	ПК-3.1. Знает нормативно-техническую документацию по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.	<i>Знать:</i> нормативно-техническую документацию по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.
	ПК-3.2. Умеет	<i>Уметь:</i> анализировать

отопления, противодымной вентиляции.	анализировать технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.	технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.
	ПК-3.3. Имеет практический опыт утверждения проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.	<i>Владеть:</i> практическим опытом утверждения проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.
ПК-4. Способность осуществлять организацию работы исполнителей и контроль работ по проектированию систем газоснабжения объектов капитального строительства.	ПК-4.1. Знает правила выполнения и оформления проектной документации.	<i>Знать:</i> правила выполнения и оформления проектной документации.
	ПК-4.2. Умеет готовить для подчиненных задания на проектирование систем газоснабжения объектов капитального строительства.	<i>Уметь:</i> готовить для подчиненных задания на проектирование систем газоснабжения объектов капитального строительства.
	ПК-4.3. Имеет практический опыт контроля выполнения работ специалистами.	<i>Владеть:</i> практическим опытом контроля выполнения работ специалистами.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	72 (2 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	36	12
в том числе:		
Лекции	24	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	12	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	+	+
Самостоятельная работа студента (всего)	36	60

Форма аттестации	зачет	зачет
------------------	-------	-------

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 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.

Тема 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ НАЛАДКИ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ.

Мероприятия по определению текущего гидравлического режима работы. Восстановление проектного гидравлического режима работы. Наладка систем теплогазоснабжения.

Тема 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.

Тема 4. МЕХАНИЗМЫ, ПРИБОРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ.

Приборы и оборудование для наладки стальных и полиэтиленовых газопроводов. Установки для сварки, узлы соединений.

Тема 5. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ В РАБОТЕ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ.

Методики прогнозирования отклонений в работе систем теплогазоснабжения при различных внешних воздействиях на различных сроках службы трубопроводов.

Тема 6. ВЫБОР ВАРИАНТА НАЛАДКИ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ.

Выбор наиболее эффективного варианта наладки систем теплогазоснабжения.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма

1	Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения.	4	0,5
2	Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения.	4	1
3	Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения.	4	0,5
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ.	4	0,5
5	Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения.	4	0,5
6	Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения.	4	1
Итого:		24	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения.	2	2
2	Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения.	2	2
3	Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения.	2	1
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ.	2	1
5	Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения.	2	1
6	Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения.	2	1
Итого:		12	8

4.5. Лабораторные работы не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
2	Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному	6	10

		контролю знаний и умений.		
3	Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
5	Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
6	Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
Итого:			36	60

4.7. Индивидуальные задания.

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение индивидуального задания в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика индивидуального задания: «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения»

Задачи, решаемые при выполнении индивидуального задания:

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

Индивидуальное задание включает в себя расчетно-пояснительную записку.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

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>

б) Дополнительная литература

1. 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>
2. 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>

в) методические указания:

1. 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>
2. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / К. П. Латышенко. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 209 с. - URL:

г) интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/>
 2. Образовательный портал ВГТУ
- Электронные библиотечные системы и ресурсы**

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система IPR Books
Адрес ресурса <http://www.iprbookshop.ru> ,
4. Электронная библиотека Elibrari. Адрес ресурса <http://www.elibrari.ru>
5. Электронно-библиотечная система LANBOOK
Адрес ресурса <http://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-3	Способность осуществлять руководство проектным подразделением по разработке систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Тема 1. Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения.	2
				Тема 2. Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения.	2
				Тема 3. Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения.	2
				Тема 4. Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ.	2
				Тема 5. Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения.	2

				Тема 6. Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения.	2
2.	ПК-4	Способность осуществлять организацию работы исполнителей и контроль работ по проектированию систем газоснабжения объектов капитального строительства	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Тема 1. Анализ возможных причин нарушения гидравлических режимов работы систем теплогазоснабжения.	2
				Тема 2. Разработка методики наладки систем теплогазоснабжения.	2
				Тема 3. Технология и организация работ по наладке систем теплогазоснабжения.	2
				Тема 4. Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для наладочных работ.	2
				Тема 5. Прогнозирование отклонений в работе систем теплогазоснабжения.	2
				Тема 6. Выбор варианта наладки систем теплогазоснабжения.	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	<p><i>Знать</i> нормативно-техническую документацию по системам внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции;</p> <p><i>Уметь</i> анализировать технико-экономические показатели вариантов проектных решений систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции;</p> <p><i>Владеть</i> практическим опытом утверждения проектной документации систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Выполнение индивидуального задания, тестирование, вопросы к зачету

2	ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	<i>Знать</i> правила выполнения и оформления проектной документации; <i>Уметь</i> готовить для подчиненных задания на проектирование систем газоснабжения объектов капитального строительства; <i>Владеть</i> практическим опытом контроля выполнения работ специалистами.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Выполнение индивидуального задания, тестирование, вопросы к зачету
---	------	----------------------------	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения»

Индивидуальные задания.

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение индивидуального задания в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика индивидуального задания: «Пусконаладочные работы систем теплогазоснабжения»

Задачи, решаемые при выполнении индивидуального задания:

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

Индивидуальное задание включает в себя расчетно-пояснительную записку.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству к индивидуальному заданию

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Индивидуальное задание выполнено на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Индивидуальное задание выполнено на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Индивидуальное задание выполнено на низком уровне

	(правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Индивидуальное задание выполнено на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

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) никак

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 термомпары измеряется в

- 1) мкВ
- 2) Ом
- 3) мА
- 4) мкГн

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

- 1) Только по назначению.
- 2) Только по составу объектов, входящих в сети газораспределения и газопотребления.
- 3) Только по давлению газа, определенному в техническом регламенте.
- 4) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности.

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

- 1) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа.
- 2) Если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа.
- 3) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа.
- 4) газопровод низкого давления

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

- 1) Если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа.
- 2) 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.

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

4) газопровод магистральный

14. Продувочный газопровод – газопровод, предназначенный для:

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

2) Отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов.

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

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

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

1) Только по назначению.

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

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

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

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

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

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

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

4) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

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

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

2) 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.

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

4) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

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

1) 2,5 МПа.

2) 1,2 МПа.

3) 0,6 МПа.

4) 0,005 МПа.

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

1) 2,5 МПа.

2) 1,2 МПа.

3) 0,6 МПа.

4) 0,005 МПа.

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

1) 2,5 МПа.

2) 1,2 МПа.

3) 0,6 МПа.

4) 0,005 МПа.

21. 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

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

1) РД

2) РДУК

3) РДБК

4) РДСК

23. 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

24. Регуляторы прямого и непрямого действия отличаются

- 1) принципом действия
- 2) конструкцией
- 3) дополнительным устройством
- 4) условиями эксплуатации

25. 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

26. 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

27. 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

28. 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

29. 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

30. 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

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для аттестации (зачет)

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.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
контроль (зачет)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.
«не зачтено»	Выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)