

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



С.Н. Авдеев

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСПЫТАНИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ
И ВЕНТИЛЯЦИИ»

Направление подготовки:

08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки:

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Испытания и мониторинг систем теплогазоснабжения и вентиляции» являются теоретическая и практическая подготовка для выполнения мониторинга инженерных систем; изучение принципиального устройства расходомеров, газоанализаторов, тепловизоров, их грамотная эксплуатация.

Задачи:

- ознакомить студентов с теоретическими основами мониторинга систем теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ);
- развить у студентов навыки экспериментальных наблюдений, получения и обработки данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Испытания и мониторинг систем теплогазоснабжения и вентиляции» (Б1.В.ДВ.04.01) относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Физика», «Механика жидкости и газа», «Инженерные сети», «Теоретические основы создания микроклимата в помещении», «Техническая термодинамика и теплообмен».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4. Способность выполнять обоснование проектных решений котельных, тепловых пунктов и тепловых сетей	<p>ПК 4.1 Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.</p> <p>ПК 3.2 Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных</p> <p>ПК 4.3 Владеет сбором и анализом нагрузок для выполнения гидравлического и теплового расчетов, анализом вариантов тепловой схемы и выбором оптимального решения, расчетом диаметров трубопроводов по полученным данным, выполнением компоновочных решений (планы, разрезы), выполнением тепловой схемы, выполнением разводки трубопроводов, выполнением чертежей газоходов и воздухопроводов, определением сечений, узлов и элементов по тепломеханическим решениям, выполнением спецификаций</p>	<p>Знает основные понятия, законы и процессы строительной теплофизики в части задач теплоснабжения.</p> <p>Умеет пользоваться методами решения теплофизических задач по расчету тепловых сетей.</p> <p>Владеет навыками моделирования прикладных задач строительной теплофизики в части задач теплоснабжения.</p>	Рейтинг-контроли Тесты

<p>ПК-5. Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>ПК 5.1 Знает технологические, экономические, санитарные и противопожарные требования к различным типам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции, основные факторы и порядок определения расчетных расходов тепловой энергии и расходов теплоносителей на технологические нужды, отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха и горячее водоснабжение, технические требования к смежным системам, конструкциям</p> <p>ПК 5.2 Умеет осуществлять анализ соответствия исходных данных и данных заданий на проектирование установленным требованиям к видам и объемам данных, необходимых для проектирования элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, противодымной вентиляции, осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения, выполнять трассировку теплопроводов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления</p> <p>ПК 5.3 Владеет оформлением текстовых материалов проектной и рабочей документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, оформлением графических материалов проектной документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, оформление рабочей документации по утвержденным проектным решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования, дымоудаления, теплоснабжения</p>	<p>Знает основные понятия, законы и процессы систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.</p> <p>Умеет пользоваться методами решения теплофизических задач по расчету систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.</p> <p>Владеет навыками моделирования прикладных задач строительной теплофизики в части задач систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.</p>	<p>Рейтинг-контроли Тесты</p>
<p>ПК-6. Способность выполнять обоснование проектных решений систем газоснабжения</p>	<p>ПК-6.1. Знает технические и технологические требования к основным типам объектов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, технические требования к системам газоснабжения различных типов объектов, нормы расхода газа для различных типов объектов и методики определения максимального часового расхода газа, правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, правила и стандарты системы контроля</p>	<p>Знает основные понятия, законы и процессы строительной теплофизики в части задач газоснабжения.</p> <p>Умеет пользоваться методами решения теплофизических задач по расчету газовых сетей.</p> <p>Владеет навыками моделирования прикладных задач строительной теплофизики в</p>	<p>Рейтинг-контроли Зачет с оценкой</p>

	(менеджмента) качества проектной организации, классификация газопроводов и систем газоснабжения. ПК-6.2. Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных ПК-6.3. Владеет оформлением текстовых материалов проектной и рабочей документации по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем газоснабжения	части задач газоснабжения.	
--	---	----------------------------	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Понятие и разновидности мониторинга	7	1-2	2	2			8	
2	Мониторинг как часть эксплуатации. Диагностика	7	3-4	2	2			8	
3	Мониторинг системы отопления	7	5-6	2	2		2	8	Рейтинг-контроль
4	Мониторинг систем горячего водоснабжения	7	7-8	2	2		2	8	
5	Мониторинг систем вентиляции	7	9-10	2	2		2	8	
6	Мониторинг систем кондиционирования	7	11-12	2	2			8	Рейтинг-контроль
7	Мониторинг систем ТГУ	7	13-14	2	2		2	8	
8	Мониторинг систем теплоснабжения	7	15-16	2	2		2	8	
9	Мониторинг системы газоснабжения	7	17-18	2	2		2	8	Рейтинг-контроль.
Всего за 7 семестр		108		18	18	–	12	72	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Итого по дисциплине		108		18	18	–	12	72	Зачет с оценкой

**Тематический план
форма обучения – очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Понятие и разновидности мониторинга	6	1-2	1	1			9	
2	Мониторинг как часть эксплуатации. Диагностика	6	3-4	1	1			9	
3	Мониторинг системы отопления	6	5-6	2	2		2	9	Рейтинг-контроль
4	Мониторинг систем горячего водоснабжения	6	7-8	2	2		2	9	
5	Мониторинг систем вентиляции	6	9-10	1	1		2	9	
6	Мониторинг систем кондиционирования	6	11-12	1	1			9	Рейтинг-контроль
7	Мониторинг систем ТГУ	6	13-14	2	2		2	9	
8	Мониторинг систем теплоснабжения	6	15-16	2	2		2	9	
9	Мониторинг системы газоснабжения	6	17-18	2	2		2	8	Рейтинг-контроль.
Всего за 6 семестр		108		14	14	–	12	80	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Итого по дисциплине		108		14	14	–	12	80	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Понятие и разновидности мониторинга.

Дисциплина «Мониторинг систем ТГВ», ее место в системе подготовки специалистов по системам ТГВ, связь с др. дисциплинами. Определения понятия «мониторинг», особенности определений. Определения понятия «мониторинг», ключевые параметры, примеры. Разновидности мониторинга: экологический, медицинский, рыночный, технический.

Тема 2. Мониторинг как часть эксплуатации систем ТГВ.

Системы ТГВ, их состав. Особенности систем ТГВ. Потенциальные опасности при эксплуатации систем ТГВ. Мониторинг в системах ТГВ. Мониторинг и диагностика: определения, сходство, различие, взаимосвязь. Мониторинг и эксплуатация: определения, сходство, различие, взаимосвязь. Роль мониторинга для систем ТГВ. Назначение мониторинга в системах ТГВ.

Тема 3. Мониторинг систем отопления.

Системы отопления: определение, назначение, роль в создании микроклимата. Классификация систем отопления. Преимущества и недостатки водяного отопления. Инновации в системах отопления. Критерии оценки систем отопления. Центральная насосная система водяного отопления: схема, контролируемые параметры, выводы. Перспективы развития мониторинга систем отопления. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем отопления.

Тема 4. Мониторинг систем горячего водоснабжения (ГВС).

Системы ГВС: определение, назначение, история развития. Классификация систем ГВС. Преимущества и недостатки различных схем ГВС. Инновации в системах ГВС. Критерии оценки систем ГВС. Центральная система ГВС с циркуляционным контуром: схема, контролируемые параметры, выводы. Перспективы развития мониторинга систем ГВС. Испытание, регулирование и наладка систем ГВС.

Тема 5. Мониторинг систем вентиляции.

Вентиляция – определение, назначение, основные задачи, элементы систем вентиляции. Элементы систем вентиляции, их назначение и эксплуатация. Требования, предъявляемые к системам вентиляции. Классификация систем вентиляции, примеры. Мониторинг систем естественной канальной вентиляции: ключевые параметры, особенности. Мониторинг систем крупных механических систем вентиляции: ключевые параметры, особенности. Испытание, регулировка и наладка вентиляционных систем.

Тема 6. Мониторинг систем кондиционирования воздуха (КВ).

КВ: определение, назначение, основные задачи, элементы систем КВ. Элементы систем КВ, их назначение и эксплуатация. Требования, предъявляемые к системам КВ. Классификация систем КВ. Мониторинг центральных канальных систем КВ: ключевые параметры, особенности. Мониторинг местных систем КВ: ключевые параметры, особенности. Испытание, регулировка и наладка систем КВ: санитарно-гигиенические и технические испытания. Измеряемые величины при проведении мониторинга, наладки и испытаний систем вентиляции и КВ.

Тема 7. Мониторинг систем ТГУ.

ТГУ, общее понятие, состав. ТГУ и котлоагрегат: определения, отличие. Структурная схема ТГУ (полная), циклы ТГУ. Классификация теплогенерирующих установок. Надежность отпуска тепла потребителям ТГУ. Рекомендации по определению количества котлоагрегатов в котельной. Реализация мониторинга в ТГУ. Виды автоматизации ТГУ. Комплексная автоматизация. Системы автоматического контроля, управления и регулирования. Технологическая защита котлоагрегата, ее назначение, свойства и характеристики. Система сигнализации – назначение, разновидности и свойства. Автоматические блокировки – назначение, разновидности и свойства. Щит автоматизации котлоагрегата – назначение, содержание, размещение в котельной. Режимно-наладочные испытания котлов.

Тема 8. Мониторинг систем теплоснабжения.

Системы теплоснабжения: определение, назначение. Классификация систем теплоснабжения. Преимущества и недостатки централизованного и децентрализованного теплоснабжения. Инновации в системах теплоснабжения. Критерии оценки систем теплоснабжения. Двухтрубная канальная тепловая сеть: схема, контролируемые параметры, выводы. Перспективы развития мониторинга систем теплоснабжения. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем теплоснабжения.

Тема 9. Мониторинг системы газоснабжения.

Системы газоснабжения: определение, назначение. Классификация систем газоснабжения. Газоснабжение на природном и сжиженном углеводородном газе. Инновации в системах газоснабжения. Критерии оценки систем газоснабжения. Система газоснабжения высокого давления: схема, контролируемые параметры, выводы. АСУ ТП КИС «Мегаполис». Перспективы развития мониторинга систем газоснабжения. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем газоснабжения

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ темы	Тема занятия	Кол-во часов
1	1	Практический мониторинг параметров системы водяного отопления административного здания	2

2	2	Практический мониторинг параметров системы воздушного отопления промышленного здания	2
3	3	Практический мониторинг параметров циркуляционной системы горячего водоснабжения жилого здания	2
4	4	Практический мониторинг параметров системы естественной приточно-вытяжной вентиляции жилого здания. Диагностика системы	2
5	5	Практический мониторинг параметров системы механической приточной вентиляции промышленного здания. Диагностика системы	2
6	6	Практический мониторинг параметров системы кондиционирования административного здания	2
7	7	Практический мониторинг параметров теплогенерирующей установки (бытового газового котла). Параметры, влияющие на безопасность	2
8	8	Мониторинг систем газоснабжения: методика и приборы для поиска утечек природного газа	2
9	9	Использование мониторинга в энергоаудиторских исследованиях и для энергоменеджмента	2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг-контроль № 1

1. Дисциплина «Мониторинг систем ТГВ», ее место в системе подготовки специалистов по системам ТГВ, связь с др. дисциплинами.
2. Определения понятия «мониторинг», ключевые параметры, примеры.
3. Разновидности мониторинга, примеры.
4. Мониторинг, эксплуатация и диагностика: определения, сходство, различие, взаимосвязь.
5. Роль и значение мониторинга для систем ТГВ.
6. Назначение мониторинга.
7. Системы отопления: определение, назначение, роль в создании микроклимата.
8. Системы отопления: определение, предъявляемые требования.
9. Классификация систем отопления.
10. Преимущества и недостатки систем водяного отопления.
11. Инновации в системах отопления. Критерии оценки систем отопления.
12. Центральная насосная система водяного отопления: схема, причины распространенности.
13. Центральная насосная система водяного отопления: схема, контролируемые параметры.
14. Мониторинг системы водяного отопления: контролируемые параметры и их сравнение.
15. Контролируемые и ключевые параметры системы водяного отопления.
16. Выводы по результатам мониторинга системы отопления.
17. Перспективы развития мониторинга систем отопления.
18. Ожидаемый эффект от развития мониторинга систем отопления.
19. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем отопления – назначение, особенности, связь с мониторингом.

20. Гидравлические и тепловые испытания систем отопления: цель, особенности испытаний водой и воздухом.

Рейтинг-контроль № 2.

1. Системы ГВС: определение, назначение, история развития.
2. Классификация систем ГВС.
3. Преимущества и недостатки различных схем ГВС.
4. Инновации в системах ГВС. Критерии оценки систем ГВС.
5. Центральная система ГВС с циркуляционным контуром: схема, контролируемые параметры, выводы.
6. Перспективы развития мониторинга систем ГВС.
7. Испытание, регулирование и наладка систем ГВС.
8. Вентиляция – определение, назначение, основные задачи, элементы систем вентиляции.
9. Элементы систем вентиляции, их назначение и эксплуатация. Требования, предъявляемые к системам вентиляции.
10. Классификация систем вентиляции, примеры.
11. Мониторинг систем естественной канальной вентиляции: ключевые параметры, особенности.
12. Мониторинг систем крупных механических систем вентиляции: ключевые параметры, особенности.
13. Испытание, регулировка и наладка вентиляционных систем.
14. КВ: определение, назначение, основные задачи, элементы систем.
15. Элементы систем КВ, их назначение и эксплуатация.
16. Требования, предъявляемые к системам КВ. Классификация систем КВ.
17. Мониторинг центральных канальных систем КВ: ключевые параметры, особенности.
18. Мониторинг местных систем КВ: ключевые параметры, особенности.
19. Испытание, регулировка и наладка систем КВ: санитарно-гигиенические и технические испытания.
20. Измеряемые величины при проведении мониторинга, наладки и испытаний систем вентиляции и КВ.

Рейтинг-контроль № 3.

1. ТГУ, общее понятие, состав.
2. Структурная схема ТГУ, циклы ТГУ.
3. Классификация теплогенерирующих установок. Надежность отпуска тепла потребителям.
4. Реализация мониторинга в ТГУ. Виды автоматизации ТГУ. Комплексная автоматизация. Системы автоматического контроля, управления и регулирования.
5. Технологическая защита котлоагрегата, ее назначение, свойства и характеристики.
6. Система сигнализации – назначение, разновидности и свойства. Автоматические блокировки – назначение, разновидности и свойства.
7. Щит автоматизации котлоагрегата – назначение, содержание, размещение в котельной. Режимно-наладочные испытания котлов.
8. Системы теплоснабжения: определение, назначение.
9. Классификация систем теплоснабжения. Инновации в системах теплоснабжения.
10. Преимущества и недостатки централизованного и децентрализованного теплоснабжения.
11. Критерии оценки систем теплоснабжения.
12. Двухтрубная канальная тепловая сеть: схема, контролируемые параметры, выводы.
13. Перспективы развития мониторинга систем теплоснабжения.
14. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем теплоснабжения.
15. Системы газоснабжения: определение, назначение. Классификация систем газоснабжения.
16. Газоснабжение на природном и сжиженном углеводородном газе.
17. Инновации в системах газоснабжения. Критерии оценки систем газоснабжения.

18. Система газоснабжения высокого давления: схема, контролируемые параметры, выводы. АСУ ТП КИС «Мегаполис».
19. Перспективы развития мониторинга систем газоснабжения.
20. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем газоснабжения.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету с оценкой

1. Дисциплина «Мониторинг систем ТГВ», ее место в системе подготовки специалистов по системам ТГВ, связь с др. дисциплинами.
2. Определения понятия «мониторинг», ключевые параметры, примеры.
3. Разновидности мониторинга, примеры.
4. Мониторинг, эксплуатация и диагностика: определения, сходство, различие, взаимосвязь.
5. Роль и значение мониторинга для систем ТГВ.
6. Назначение мониторинга.
7. Системы отопления: определение, назначение, роль в создании микроклимата.
8. Системы отопления: определение, предъявляемые требования.
9. Классификация систем отопления.
10. Преимущества и недостатки систем водяного отопления.
11. Инновации в системах отопления. Критерии оценки систем отопления.
12. Центральная насосная система водяного отопления: схема, причины распространенности.
13. Центральная насосная система водяного отопления: схема, контролируемые параметры.
14. Мониторинг системы водяного отопления: контролируемые параметры и их сравнение.
15. Контролируемые и ключевые параметры системы водяного отопления.
16. Выводы по результатам мониторинга системы отопления.
17. Перспективы развития мониторинга систем отопления.
18. Ожидаемый эффект от развития мониторинга систем отопления.
19. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем отопления – назначение, особенности, связь с мониторингом.
20. Гидравлические и тепловые испытания систем отопления: цель, особенности испытаний водой и воздухом.
21. Системы ГВС: определение, назначение, история развития.
22. Классификация систем ГВС.
23. Преимущества и недостатки различных схем ГВС.
24. Инновации в системах ГВС. Критерии оценки систем ГВС.
25. Центральная система ГВС с циркуляционным контуром: схема, контролируемые параметры, выводы.
26. Перспективы развития мониторинга систем ГВС.
27. Испытание, регулирование и наладка систем ГВС.
28. Вентиляция – определение, назначение, основные задачи, элементы систем вентиляции.
29. Элементы систем вентиляции, их назначение и эксплуатация. Требования, предъявляемые к системам вентиляции.
30. Классификация систем вентиляции, примеры.
31. Мониторинг систем естественной канальной вентиляции: ключевые параметры, особенности.
32. Мониторинг систем крупных механических систем вентиляции: ключевые параметры, особенности.
33. Испытание, регулировка и наладка вентиляционных систем.
34. КВ: определение, назначение, основные задачи, элементы систем.
35. Элементы систем КВ, их назначение и эксплуатация.
36. Требования, предъявляемые к системам КВ. Классификация систем КВ.
37. Мониторинг центральных канальных систем КВ: ключевые параметры, особенности.

38. Мониторинг местных систем КВ: ключевые параметры, особенности.
39. Испытание, регулировка и наладка систем КВ: санитарно-гигиенические и технические испытания.
40. Измеряемые величины при проведении мониторинга, наладки и испытаний систем вентиляции и КВ.
41. ТГУ, общее понятие, состав.
42. Структурная схема ТГУ, циклы ТГУ.
43. Классификация теплогенерирующих установок. Надежность отпуска тепла потребителям.
44. Реализация мониторинга в ТГУ. Виды автоматизации ТГУ. Комплексная автоматизация. Системы автоматического контроля, управления и регулирования.
45. Технологическая защита котлоагрегата, ее назначение, свойства и характеристики.
46. Система сигнализации – назначение, разновидности и свойства. Автоматические блокировки – назначение, разновидности и свойства.
47. Щит автоматизации котлоагрегата – назначение, содержание, размещение в котельной. Режимно-наладочные испытания котлов.
48. Системы теплоснабжения: определение, назначение.
49. Классификация систем теплоснабжения. Инновации в системах теплоснабжения.
50. Преимущества и недостатки централизованного и децентрализованного теплоснабжения.
51. Критерии оценки систем теплоснабжения.
52. Двухтрубная канальная тепловая сеть: схема, контролируемые параметры, выводы.
53. Перспективы развития мониторинга систем теплоснабжения.
54. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем теплоснабжения.
55. Системы газоснабжения: определение, назначение. Классификация систем газоснабжения.
56. Газоснабжение на природном и сжиженном углеводородном газе.
57. Инновации в системах газоснабжения. Критерии оценки систем газоснабжения.
58. Система газоснабжения высокого давления: схема, контролируемые параметры, выводы. АСУ ТП КИС «Мегаполис».
59. Перспективы развития мониторинга систем газоснабжения.
60. Испытание, регулирование, наладка и приемка в эксплуатацию систем газоснабжения.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

1. Термометры и датчики температуры, классификация, принцип действия.
2. Термометры и датчики температуры, применяемые в системах ТГВ.
3. Манометры и датчики давления, классификация, принцип действия.
4. Манометры и датчики давления, применяемые в системах ТГВ.
5. Нормативные требования к системам контроля загазованности.
6. Системы контроля загазованности, применяемые в системах ТГВ.
7. Мониторинг и автоматизация систем отопления.
8. Системы сигнализации в системах отопления.
9. Расходомеры, счетчики, измерительные комплексы в системах ТГВ.
10. Смарт-счетчики для внутридомовых систем газоснабжения.
11. Системы хранения СУГ. Уровнемеры. Плотномеры. Весы.
12. Наполнение и учет баллонов СУГ.
13. Мониторинг и диагностика насосов.
14. Мониторинг и диагностика насосов.
15. Автоматизация и мониторинг процессов горения природного газа.
16. Автоматизация и мониторинг процессов горения жидкого топлива.
17. Система автоматизации парового котла.
18. Система автоматизации водогрейного котла.
19. Полностью автоматизированные котельные с дистанционным управлением.
20. АСУ ТП систем газораспределения и газопотребления.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература			
1. Авдюнин Е.Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты: учебник. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 300 с. 978-5-9729-0296-5	2019	–	https://znanium.com/catalog/product/1053396
2. Шкаровский А.Л. Теплоснабжение: учебник. – СПб.: Лань. – 392 с. 978-5-8114-3159-5.	2018	–	https://e.lanbook.com/book/109515
3. Шкаровский А.Л., Комина Г.П. Газоснабжение. Использование газового топлива: учеб. пособие. – СПб.: Лань. – 140 с. 978-5-8114-4055-9.	2020	–	https://e.lanbook.com/book/130164
4. Шибко А.С. Газоснабжение: учеб. пособие. – СПб.: Лань. – 520 с. 978-5-8114-3662-0.	2019	–	https://e.lanbook.com/book/125714
5. Колибаба О.Б., Никишов В.Ф., Омелова М.Ю. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления: учеб. пособие. – СПб.: Лань. – 204 с. 978-5-8114-1416-1.	2017	8 (2013)	https://e.lanbook.com/book/93004
Дополнительная литература			
1. Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 325 с. 978-5-16-102017-3.	2019	–	https://znanium.com/catalog/product/1008982
2. Кудинов А.А., Зиганшина С.К. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: монография. – М.: Инфра-М. – 320 с. 978-5-16-103236-7	2019	–	https://znanium.com/catalog/product/1000214
3. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 286 с. 978-5-16-102583-3.	2019	–	https://znanium.com/catalog/product/1013521
4. Вершилович В.А. Сети газопотребления котельных: учеб. пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 348 с. 978-5-9729-0227-9.	2018	–	https://znanium.com/catalog/product/989189

5. Жерлыкина М.Н., Яременко С.А. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учеб. пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 164 с. 978-5-9729-0240-8.	2018	–	https://znanium.com/catalog/product/989439
6. Копко В.М. Теплоснабжение: учеб. пособие. – М.: АСВ. – 340 с. 978-5-93093-890-6/	2017	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html
7. Кудинов А. А. Горение органического топлива: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 390 с. 978-5-16-009439-7.	2015	–	https://znanium.com/catalog/product/441989
8. Кудинов А.А., Зиганшина С.К. Основы централизованного теплоснабжения: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 176 с. 978-5-16-103513-9.	2015	–	https://znanium.com/catalog/product/935473
9. Жила В.А. Газоснабжение: учебник. – М.: АСВ. – 368 с. 978-5-4323-0023-2	2014	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300232.html
10. Ионин А.А. Газоснабжение: учебник. – СПб.: Лань. – 448 с. 978-5-8114-3662-0.	2012	8	https://e.lanbook.com/book/2784

6.2. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Газ России».
3. «Газовая промышленность».
4. «Главный энергетик».
5. «Новости теплоснабжения».
6. «Теплоэнергетика. Теплоснабжение. Теплосбережение».
7. «Факел».

6.3. Интернет-ресурсы

1. НОУ-ХАУС.ру – Национальная информационная система по строительству // <http://www.know-house.ru>.
2. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
3. Теплосфера – Оптимальные инженерные решения // <http://tsfera.ru>.
4. Газовик: Промышленное газовое оборудование // <http://gazovik-gaz.ru>.
5. Проектирование газоснабжения // <http://proekt-gaz.ru>.
6. РосТепло.RU – Информационная система по теплоснабжению // <http://www.rosteplo.ru/>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий имеется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- стенд-тренажер «Газораспределительный пункт»;
- лабораторная установка «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе»;
- комплект лабораторного оборудования «Автоматизированная система отопления АСО-03»;
- тепловизор TESTO-875.

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ТГВ и Г Шеногин М.В.



Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 11 от 24 августа 2021 года.

Зав. кафедрой ТГВ и Г Угорова С.В.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 10 от 30 августа 2021 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2021/2022 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08 2021 года

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 17 мая 2022 года

Заведующий кафедрой _____

