

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
«ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

Направление подготовки:
08.04.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки:
«Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Основы современных систем теплогазоснабжения» являются формирование у магистров системных профессиональных знаний об устройстве и технологических возможностях современных систем теплогазоснабжения (ТГС), о методологии проектирования и мероприятиях по повышению эффективности и безопасности эксплуатации систем ТГС.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение современных систем ТГС и их связь с другими инженерными системами: вентиляцией, кондиционированием, отоплением, теплогенерирующими установками;
- определение сфер эффективного применения систем ТГС в отраслях экономики, энергетической инфраструктуры и системах жизнеобеспечения;
- изучение взрывопожароопасных и других свойств энергоносителей для систем ТГС и разработка мероприятий по их безопасному применению;
- изучение систем учета энергоносителей, методик корректного сбора и анализа обработки данных;
- изучение современного оборудования, приборов и технологий по системам учета энергоносителей, знание методик оценки их энергоэффективности и надежности;
- ознакомление с современной законодательной базой в области энергоснабжения и техносферной безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.11 «Основы современных систем теплогазоснабжения» относится к обязательной части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: «Теплоснабжение», «Газоснабжение», «Теплогенерирующие установки», «Энергосбережение», «Использование нетрадиционных источников энергии».

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-1. Подготовка проектной документации по отдельным узлам и элементам внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования, систем теплоснабжения	ПК-1.1. Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, используемых при строительстве, реконструкции, модернизации, техническом перевооружении, капитальном ремонте систем газоснабжения, номенклатуру и технические характеристики современного оборудования, арматуры и материалов котельных, центральных тепловых пунктов. ПК-1.2. Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, осуществлять подбор регуляторов, запорных и предохранительных клапанов, газовых счетчиков (расходомеров). ПК-1.3. Владеет выбором оборудования и арматуры, компоновкой и разбивкой чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних газопроводов и газоиспользующего оборудования, выбором масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов внутренних газопроводов и газоиспользующего оборудования, вычерчиванием отдельных узлов крепления и	Знает основные подходы к проектированию ТГС. Умеет формулировать основные задачи для выработки проектного решения ТГС. Владеет способностью применения теоретических знаний при проектировании систем ТГС.	Рейтинг-контроли Тесты

	установки внутренних газопроводов и газоиспользующего оборудования, вычерчиванием элементов, узлов и деталей газопроводов, привязкой типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей газопроводов		
ПК-2. Выполнение компоновочных решений газовых схем, схем теплоснабжения и разводки трубопроводов. Выполнение основных расчетов систем теплогазоснабжения	<p>ПК-2.1. Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов по проектированию и строительству внутренних газопроводов и газоиспользующего оборудования, правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, нормы расхода газа для различных типов объектов и методики определения максимального часового расхода газа, методики гидравлических расчетов газопроводов.</p> <p>ПК-2.2. Умеет выполнять необходимые расчеты, осуществлять сбор, обработку и анализ исходных данных для выполнения компоновочных решений, схем и разводки трубопроводов систем теплогазоснабжения.</p> <p>ПК-2.3. Владеет сбором и анализом нагрузок для выполнения гидравлического и теплового расчетов, анализом вариантов тепловой схемы и выбор оптимального решения, расчетом диаметров трубопроводов по полученным данным, выполнение компоновочных решений (планы, разрезы), выполнение тепловой схемы, выполнением разводки трубопроводов, выполнением компоновочных решений (планов, разрезов) при проектировании внутреннего газоиспользующего оборудования объектов. выполнением принципиальной схемы газопроводов, выполнение разводки газопроводов, выполнением сечений, узлов и элементов внутренних газопроводов и газоиспользующего оборудования, выполнение чертежей, выполнением спецификаций.</p>	<p>Знает нормирование параметров ТГС.</p> <p>Умеет пользоваться методами решения инженерных задач по расчету систем ТГС.</p> <p>Владеет методами расчета основных технологических параметров систем ТГС.</p>	Рейтинг-контроли Тесты
ПК-3. Выполнение планов и профилей наружных газовых и тепловых сетей. Выбор газорегуляторных пунктов, составление ведомостей работ и спецификаций	<p>ПК-3.1. Знает технические и технологические требования к основным типам объектов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, элементы сетей газораспределения и газопотребления и принципы их проектирования, правила и порядок подбора регуляторов, запорных и предохранительных клапанов, газовых счетчиков (расходомеров).</p> <p>ПК-3.2. Умеет оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, осуществлять сбор, обработку и анализ исходных данных для выполнения планов и профилей наружных газовых сетей и сетей теплоснабжения.</p> <p>ПК-3.3. Владеет сбором нагрузок для выполнения гидравлического расчета газовых сетей, выполнением гидравлического расчета и определение диаметров газопроводов по полученным данным, выполнением прочностного расчета газопроводов, выполнение плана трассы газопроводов, выполнением монтажной схемы наружных газопроводов, выполнением профиля трассы газовой сети, расчетом тепловых и материальных балансов по тепловой схеме, гидравлическим расчетом тепловой схемы, выбор оборудования и арматуры, уточнение диаметров трубопроводов по полученным данным, оформление расчетов и составление пояснительной записки</p>	<p>Знает основные конструктивные решения систем теплогазоснабжения.</p> <p>Умеет принимать рациональные технические решения систем теплогазоснабжения.</p> <p>Владеет способностью выполнить поверочные расчеты систем теплогазоснабжения</p>	Рейтинг-контроли Зачет с оценкой

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Организационно-технологическое и историческое развитие систем ТГС	1	1-2	2	4		1	10	
2	Виды и характеристики энергоносителей	1	3-4	2	4		1	10	
3	Системы газораспределения и газопотребления (СГРГП)	1	5-6	2	4		1	10	1 рейтинг-контроль
4	Теплогенерирующие установки (ТГУ)	1	7-8	2	4		1	10	
5	Системы теплоснабжения и горячего водоснабжения	1	9-10	2	4		1	10	
6	Системы отопления	1	11-12	2	4		1	10	2 рейтинг-контроль
7	Системы вентиляции и кондиционирования	1	13-14	2	4		1	10	
8	Электрохимическая защита	1	15-16	2	4		1	10	
9	Законодательная база для систем ТГС	1	17-18	2	4		1	10	3 рейтинг-контроль
Наличие в дисциплине КИ/КР					–				
Всего за 1 семестр		144		18	36		9	90	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине		144		18	36		9	90	Зачет с оценкой

Тематический план форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Организационно-технологическое и историческое развитие систем ТГС	1	1-2	1	1		1	10	
2	Виды и характеристики энергоносителей	1	3-4	1	1		1	10	
3	Системы газораспределения и газопотребления (СГРГП)	1	5-6	1	2		1	10	1 рейтинг-контроль
4	Теплогенерирующие установки (ТГУ)	1	7-8	1	1		1	10	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Системы теплоснабжения и горячего водоснабжения	1	9-10	1	1		1	10	
6	Системы отопления	1	11-12	1	1		1	10	2 рейтинг-контроль
7	Системы вентиляции и кондиционирования	1	13-14	1	1		1	10	
8	Электрохимическая защита	1	15-16	0,5	1		1	10	
9	Законодательная база для систем ТГС	1	17-18	0,5	1		1	10	3 рейтинг-контроль
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Всего за 1 семестр		108		8	10		9	90	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине		108		8	10		9	90	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Организационно-технологическое и историческое развитие систем ТГС.

Введение. Состав курса. Системы ТГВ – системы жизнеобеспечения городов, поселений. Социально-экономическое и политическое значение. Организационно-технологические и историческое развитие систем жизнеобеспечения. Научно-техническая литература.

Тема 2. Виды и характеристики энергоносителей.

Источники энергии – топливо. Значение энергоносителей, их характеристики применительно к системам жизнеобеспечения. Перспективы развития.

Тема 3. Системы СГРПП.

История развития. Основные определения. Направления развития, материально-техническое оборудование, технологии.

Тема 4. Теплогенерирующие установки.

Теплогенерирующие установки, котлы и котельные малой и средней мощности. Основные определения. История развития. Перспективы развития.

Тема 5. Системы теплоснабжения и горячего водоснабжения.

Основные определения. История развития. Перспективы развития.

Тема 6. Системы отопления.

Основные определения. История развития. Перспективы развития.

Тема 7. Системы вентиляции и кондиционирования.

Основные определения. История развития. Перспективы развития.

Тема 8. Электрохимическая защита.

Коррозия. Методы защиты от коррозии. Электрохимическая защита от коррозии.

Тема 9. Законодательная база для систем ТГС.

Законодательная база для систем жизнеобеспечения. Основные законы и стандарты.

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1	1	Современные системы ТГС: классификация, состав, назначение	4
2	2	Топлива и их свойства	4
3	3	Расчеты магистральных и подводящих сетей СГРПП	4
4	4	Тепловой баланс ТГУ	4
5	5	Гидравлические расчеты систем теплоснабжения и горячего водоснабжения	4
6	6	Расчет системы отопления	4
7	7	Гидравлические расчеты систем вентиляции и кондиционирования	4
8	8	Методы защиты от коррозии	4

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. Системы ТГС – системы жизнеобеспечения территорий.
2. Определение источников энергии – топлива (ИЭ-Т). Их характеристика.
3. Перспективы применения ИЭ-Т.
4. Определение систем газораспределения и газопотребления (СГРГП), их характеристика.
5. Перспективы развития внешних СГРГП.
6. Перспективы развития внутренних СГРГП.
7. Перспективы развития СГРГП на СУГ.
8. Определение теплогенерирующих установок (ТГУ) (котлы и котельные установки малой и средней мощностей, промышленных нужд).
9. Перспективы развития котлов и котельных установок малой мощности.
10. Перспективы развития котлов и котельных установок средней мощности.

Рейтинг-контроль № 2

1. Определение систем теплоснабжения (СТ). Их классификация.
2. Перспективы развития централизованного теплоснабжения.
3. Перспективы развития поквартирного теплоснабжения.
4. Перспективы развития децентрализованного теплоснабжения.
5. Определение систем горячего водоснабжения (СГВС).
6. Перспективы развития систем горячего водоснабжения.
7. Определение систем отопления (СО). Их классификация.
8. Перспективы развития систем отопления.
9. Определение систем вентиляции (СВ). Их классификация.
10. Перспективы развития систем вентиляции.

Рейтинг-контроль № 3

1. Определение систем кондиционирования (СК).
2. Перспективы развития систем кондиционирования.
3. Определение систем электрохимзащиты (СЭХЗ). Их классификация.
4. Перспективы развития систем электрохимзащиты.
5. Ресурсосберегающие технологии на СТГВ. Их определение и классификация.
6. Тепловые насосы.
7. Тепловые трубы.
8. Нетрадиционные возобновляемые источники. Их классификация
9. Систем теплогазоснабжения и вентиляции. Законодательная база для ее развития.
10. Саморегулирование систем теплогазоснабжения и вентиляции.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету с оценкой

1. Системы ТГВ – системы жизнеобеспечения территорий.
2. Определение источников энергии – топлива (ИЭ-Т). Их характеристика.
3. Перспективы применения ИЭ-Т.

4. Определение систем газораспределения газопотребления (СГРГП), их характеристика.
5. Перспективы развития внешних СГРГП.
6. Перспективы развития внутренних СГРГП.
7. Перспективы развития СГРГП на СУГ.
8. Определение теплогенерирующих установок (ТГУ) (котлы и котельные установки малой и средней мощностей, промышленных нужд).
9. Перспективы развития котлов и котельных установок малой мощности.
10. Перспективы развития котлов и котельных установок средней мощности.
11. Определение систем теплоснабжения (СТ). Их классификация.
12. Перспективы развития централизованного теплоснабжения.
13. Перспективы развития поквартирного теплоснабжения.
14. Перспективы развития децентрализованного теплоснабжения.
15. Определение систем горячего водоснабжения (СГВС).
16. Перспективы развития систем горячего водоснабжения.
17. Определение систем отопления (СО). Их классификация.
18. Перспективы развития систем отопления.
19. Определение систем вентиляции (СВ). Их классификация.
20. Перспективы развития систем вентиляции.
21. Определение систем кондиционирования (СК).
22. Перспективы развития систем кондиционирования.
23. Определение систем электрохимзащиты (СЭХЗ). Их классификация.
24. Перспективы развития систем электрохимзащиты.
25. Ресурсосберегающие технологии на СТГВ. Их определение и классификация.
26. Тепловые насосы.
27. Тепловые трубы.
28. Нетрадиционные возобновляемые источники. Их классификация
29. Систем теплогазоснабжения и вентиляции. Законодательная база для ее развития.
30. Саморегулирование систем теплогазоснабжения и вентиляции.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

1. Социально-экономическое значение систем ТГС.
2. Перспективные источники энергии и виды энергоносителей.
3. История и перспективы развития СГРГП.
4. История и перспективы развития ТГУ.
5. История и перспективы развития систем теплоснабжения и горячего водоснабжения.
6. История и перспективы развития систем отопления.
7. История и перспективы развития систем вентиляции и кондиционирования.
8. Катодная защита.
9. Законодательная база для систем жизнеобеспечения.

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. Шибеко 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., Ометова 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(а) 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 08.04.01 «Строительство».

Протокол № 10 от 30 августа 2021 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н. _____



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 17 мая 2022 года

Заведующий кафедрой _____

