

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности


А.А. Панфилов
« 27 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Профиль подготовки: «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед. / час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз. / зачет / зачет с оценкой)
1	6 / 216	18	36	—	162	Зачет с оценкой
Итого	6 / 216	18	36	—	162	Зачет с оценкой

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Основы современных систем теплогазоснабжения» (далее – «Основы современных систем ТГС») являются формирование у магистров системных профессиональных знаний об устройстве и технологических возможностях современных систем 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 ВО

Дисциплина Б1.В.01 «Основы современных систем ТГС» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин направления 08.04.01 «Строительство» (программа «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»).

Дисциплина основывается на знаниях общетеоретических дисциплин: физики, математики, химии, теоретической механики, сопротивлении материалов, материаловедении, основ автоматизации, – а также специальных дисциплин: «Теплоснабжение», «Газоснабжение», «Теплогенерирующие установки», «Энергосбережение», «Использование нетрадиционных источников энергии» и др.

Дисциплина необходима как предшествующая другим профильным дисциплинам ОПОП и научно-исследовательской работе.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям. Магистрант должен:

Знать:

- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ;
- основные положения, полученные студентами в курсах естественнонаучных и общетехнических дисциплин: информатика, механика жидкости и газа, теоретические основы теплотехники, – а также профессиональных: архитектура, теплоснабжение, теплогенерирующие установки и др.;
- основы физико-химических дисциплин, основы теории горения и взрыва;
- основы термодинамической эффективности теплового оборудования и теплообменные процессы.

Уметь:

- проводить формализацию поставленной задачи;
- пользоваться справочной технической литературой.

Владеть:

- первичными навыками и основными методами проектирования систем ТГС.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ПК-1. Подготовка проектной документации по отдельным узлам и элементам внутренних и наружных газопроводов и газоиспользующего оборудования, систем теплоснабжения.	частичное	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> • знать основные подходы к проектированию ТГС; • уметь формулировать основные задачи для выработки проектного решения ТГС; • владеть способностью применения теоретических знаний при проектировании систем ТГС.
ПК-2. Выполнение компоновочных решений, газовых схем, схем теплоснабжения и разводки трубопроводов. Выполнение основных расчетов систем теплогазоснабжения.	частичное	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> • знать нормирование параметров ТГС; • уметь пользоваться методами решения инженерных задач по расчету систем ТГС; • владеть методами расчета основных технологических параметров систем ТГС.
ПК-3. Выполнение планов и профилей наружных газовых и тепловых сетей. Выбор газорегуляторных пунктов, составление ведомостей работ и спецификаций.	частичное	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> • знать основные конструктивные решения ТГС; • уметь принимать рациональные технические решения систем ТГС; • владеть способностью выполнить поверочные расчеты систем ТГС.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Организационно-технологическое и историческое развитие систем ТГС	1	1-2	2	4		18	3 (50%)	
2	Виды и характеристики энергоносителей	1	3-4	2	4		18	3 (50%)	
3	Системы газораспределения и газопотребления (СГРГП)	1	5-6	2	4		18	3 (50%)	1 рейтинг-контроль
4	Теплогенерирующие установки (ТГУ)	1	7-8	2	4		18	3 (50%)	
5	Системы теплоснабжения и горячего водоснабжения	1	9-10	2	4		18	3 (50%)	
6	Системы отопления	1	11-12	2	4		18	3 (50%)	2 рейтинг-контроль
7	Системы вентиляции и кондиционирования	1	13-14	2	4		18	3 (50%)	
8	Электрохимическая защита	1	15-16	2	4		18	3 (50%)	
9	Законодательная база для систем ТГС	1	17-18	2	4		18	3 (50%)	3 рейтинг-контроль
Наличие в дисциплине КП/КР					-				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего за 1 семестр		216		18	36		162	27/50%	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине		216		18	36		162	27/50%	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
9	9	Нормативная и законодательная база в области ТГС	4

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения:

- *проведение активных и интерактивных лекционных занятий с разбором конкретных ситуаций*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций при наличии и использовании проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний (темы 1-9);

- *практические занятия* – предназначенные для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины (темы 1-9 практических занятий);
- *групповая дискуссия* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов (темы 1-9 практических занятий);
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, практическим занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 50% аудиторных занятий.

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

6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

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.

6.2. 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.

6.3. Вопросы к СРС

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 средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. 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

7.2. Периодические издания

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

7.3. 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/>.

8. 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению магистратура 08.04.01 «Строительство» (программа подготовки «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»).

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. 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 № 9 от 21 мая 2019 года.

Зав. кафедрой ТГВ и Г Угорова С.В. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.04.01 «Строительство».

Протокол № 9 от 27 мая 2019 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н. 