

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

« 24 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки: «Теплогасоснабжение 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)
3	2 / 72	18	18	—	9	Экзамен (27 часов)
Итого	2 / 72	18	18	—	9	Экзамен (27 часов)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Проектирование конструктивных элементов систем газоснабжения» (далее – ПКЭСГС) являются формирование у магистров системных профессиональных знаний об устройстве и технологических возможностях современных систем ГС, о методологии проектирования и мероприятиях по повышению эффективности и безопасности эксплуатации систем ГС.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение конструктивных элементов современных систем ГС, их применение в системах: вентиляции, кондиционирования, отопления, теплогенерирующих установках;
- определение сфер эффективного применения КЭ систем ГС в отраслях экономики, энергетической инфраструктуры и системах жизнеобеспечения;
- изучение взрывопожароопасных и других свойств энергоносителей для систем ГС 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.04 «ПКЭСГС» 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 ГС; • уметь формулировать основные задачи для выработки проектного решения ГС; • владеть способностью применения теоретических знаний при проектировании систем ГС.
ПК-2. Выполнение компоновочных решений, газовых схем, схем теплоснабжения и разводки трубопроводов. Выполнение основных расчетов систем теплогасоснабжения.	частичное	Студент должен: <ul style="list-style-type: none"> • знать нормирование параметров ГС; • уметь пользоваться методами решения инженерных задач по расчету систем ГС; • владеть методами расчета основных технологических параметров систем ГС.
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 ГС; • уметь принимать рациональные технические решения систем ГС; • владеть способностью выполнить поверочные расчеты систем ГС.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 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	Введение. исходные данные для проектирования. структура, объем работы	3	1-2	2	2		1	2 (50%)	
2	Пункты редуцирования газа и их типовые схемы.	3	3-4	2	2		1	2 (50%)	
3	Газорегуляторны пункты газорегуляторные установки	3	5-6	2	2		1	2 (50%)	1 рейтинг-контроль
4	Шкафные регуляторные пункты	3	7-8	2	2		1	2 (50%)	
5	Выбор регулятора давления газа	3	9-10	2	2		1	2 (50%)	
6	Выбор предохранительного запорного клапана. Подбор предохранительного сбросного клапана	3	11-12	2	2		1	2 (50%)	2 рейтинг-контроль
7	Подбор фильтра, регуляторов, подбор конструктивных элементов	3	13-14	2	2		1	2 (50%)	
8	Подбор труб, гидравлический расчёт	3	15-16	2	2		1	2 (50%)	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Подбор запорной арматуры	3	17-18	2	2		1	2 (50%)	3 рейтинг-контроль
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Всего за 1 семестр		72		18	18		9	9/50%	Экзамен
Итого по дисциплине		72		18	18		9	9/50%	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Исходные данные для проектирования. Структура, объем работы. Виды газов. Присоединение абонентов. Присоединение систем СГС. Особенности присоединения систем ГС с переменным гидравлическим режимом.

Тема 2. Пункты редуцирования газа и их типовые схемы. Области применения. Наиболее распространенные схемы. Специфика. Особенности. Фильтрация и подготовка газа для потребителя (дальнейшей передачи) Вопросы надёжности и эксплуатации.

Тема 3 Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки. Разделения ГРП по типам: регуляторный пункт стационарный (ГРП), газорегуляторный пункт блочный (ГРПБ), газорегуляторный пункт шкафной (ШРП), газорегуляторная установка (ГРУ). Наиболее часто применяемые схемы: с одной линией редуцирования, с одной линией редуцирования и байпасом, с основной и резервной линиями редуцирования, с двумя линиями редуцирования и двумя байпасами, с двумя последовательными линиями редуцирования и байпасом на каждой линии.

Тема 4. Шкафные регуляторные пункты. Назначение. Отличие от других пунктов редуцирования. Преимущества. Элементы и оборудование. Внутреннее устройство. Области применения. Достоинства и недостатки. Перспективы развития и специфика применения.

Тема 5. Оборудование ГРП, ГРПШ, ГРУ. Клапаны. Пропускная способность клапана. Внешний авторитет клапана. Расходная характеристика двухходового клапана. Линейная рабочая расходная характеристика. Равно процентная рабочая расходная характеристика. Логарифмически-линейная рабочая расходная характеристика. Линейно-линейная рабочая расходная характеристика. Расходные характеристики трехходовых клапанов. Взаимовлияние регулирующих клапанов. Кавитационная характеристика клапана. Шумовая характеристика клапана.

Тема 6. Автоматические регуляторы прямого действия. Регуляторы перепада давления. Регуляторы расхода. Регуляторы температуры. Комбинированные регуляторы. Перепускные клапаны. Отключающие клапаны. Дроссельные диафрагмы. Воздухоотводчики.

Тема 7. Фильтры. Обратные клапаны и обратные затворы. Теплосчетчики. Пластинчатые теплообменники. Автоматические регуляторы непрямого действия. Законы регулирования. Датчики температуры. Электронные регуляторы. Электроприводы.

Тема 8. Трубы. Общие сведения. Гидравлический расчёт. Шумообразование системы. Циркуляционное давление. Три ступени давления газа: высокое, среднее, низкое. Выбор труб.

Тема 9. Экономическая эффективность ГРУ, ГРП, ГРПШ. Автоматизация пунктов редуцирования. Методы дросселирования. Применение аккумуляторов газа (газгольдеров).

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1	1	Введение. исходные данные для проектирования. структура, объем работы	2
2	2	Пункты редуцирования газа и их типовые схемы.	2
3	3	Газорегуляторные пункты. Газорегуляторные установки	2
4	4	Шкафные регуляторные пункты	2
5	5	Выбор регулятора давления газа	2
6	6	Выбор предохранительного запорного клапана. Подбор предохранительного сбросного клапана	2
7	7	Подбор фильтра, регуляторов, подбор конструктивных элементов	2
8	8	Подбор труб, гидравлический расчёт	2
9	9	Подбор запорной арматуры	2

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.

Вопросы к рейтинг-контролю 1

1. Объект и предмет изучения дисциплины «Проектирование конструктивных элементов систем газоснабжения»
2. Цели и задачи проектирования элементов систем газоснабжения.
3. Конструктивные элементы систем газоснабжения.
4. Исходные данные для проектирования, общие понятия.
5. Классификация и назначение арматуры.
6. Условия работы арматуры.
7. Требования, предъявляемые к арматуре.
8. Понятие запорной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
9. Понятие регулирующей арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
10. Понятие предохранительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
11. Понятие защитной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
12. Понятие конденсатоотводчика, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
13. Понятие привода для арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
14. Понятие распределительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.

15. Монтаж арматуры, общие понятия.
16. Эксплуатация арматуры.
17. Ремонт арматуры.
18. Назначение и общие принципы транспорта газовой энергии.
19. Краткая история и перспективы развития трубопроводного транспорта.
20. Классификация трубопроводов.
21. Состав сооружений магистральных трубопроводов.
22. Выбор наиболее выгодного способа транспорта газовой энергии.
23. Требования, предъявляемые к трубам и материалам при изготовлении труб.
24. Трубопроводы с переменной толщиной стенки.
25. Подготовка газа к транспортировке.
26. Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станции.
27. Падение давления и температуры по длине газотрассы.
28. Энергоэффективность при газопередаче. Способы ее повышения.

Вопросы к рейтинг-контролю 2

1. Классификация. Области применения, характеристики насосов систем газоснабжения.
2. Исходные данные для проектирования насосной станции.
3. Теоретические характеристики и действительные характеристики при постоянной частоте вращения, при переменной частоте вращения.
4. Проектирование формы рабочих колес насосов различной быстроходности, понятие кавитации, ее учёт при проектировании насоса.
5. Перечислите исходные условия для рационального проектирования газовой арматуры.
6. Назовите факторы, определяющие выбор газового оборудования.
7. Чем определяется оптимальное число аппаратов непрерывного действия для заданного процесса?
8. Что такое «время оптимального пробега аппарата непрерывного действия» и от чего оно зависит?
9. Назовите основные достоинства и недостатки таких различных способов газового транспорта
10. Перечислите конструктивные формы и особенности газовой арматуры.
11. Назначение, виды компенсационных устройств?
12. Для чего и какими методами увеличивают скорость и объём передачи газа.

Вопросы к рейтинг-контролю 3

1. Альтернативные источники транспортировки газа. Области применения, достоинства, недостатки.
2. Порядок выбора альтернативного транспорта газоснабжения.
3. Элементы, входящие в состав альтернативного источника газоснабжения (на примере одного из видов).
4. Пути и способы автоматизации при проектировании элементов альтернативных источников газоснабжения.

6.2. Вопросы к экзамену

1. Объект и предмет изучения дисциплины «Проектирование конструктивных элементов систем газоснабжения»
2. Цели и задачи проектирования элементов систем газоснабжения.
3. Конструктивные элементы систем газоснабжения.
4. Исходные данные для проектирования, общие понятия.
5. Классификация и назначение арматуры.
6. Условия работы арматуры.
7. Требования, предъявляемые к арматуре.
8. Понятие запорной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.

9. Понятие регулирующей арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
10. Понятие предохранительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
11. Понятие защитной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
12. Понятие конденсатоотводчика, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
13. Понятие привода для арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
14. Понятие распределительной арматуры, - назначение, характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
15. Монтаж арматуры, общие понятия.
16. Эксплуатация арматуры.
17. Ремонт арматуры.
18. Назначение и общие принципы транспорта газовой энергии.
19. Краткая история и перспективы развития трубопроводного транспорта.
20. Классификация трубопроводов.
21. Состав сооружений магистральных трубопроводов.
22. Выбор наиболее выгодного способа транспорта газовой энергии.
23. Требования, предъявляемые к трубам и материалам при изготовлении труб.
24. Трубопроводы с переменной толщиной стенки.
25. Подготовка газа к транспортировке.
26. Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станстанции.
27. Падение давления и температуры по длине газотрассы.
28. Энергоэффективность при газопередаче. Способы ее повышения.
29. Классификация. Области применения, характеристики насосов систем газоснабжения.
30. Исходные данные для проектирования насосной станции.
31. Теоретические характеристики и действительные характеристики при постоянной частоте вращения, при переменной частоте вращения.
32. Проектирование формы рабочих колес насосов различной быстроходности, понятие кавитации, ее учёт при проектировании насоса.
33. Перечислите исходные условия для рационального проектирования газовой арматуры.
34. Назовите факторы, определяющие выбор газового оборудования.
35. Чем определяется оптимальное число аппаратов непрерывного действия для заданного процесса?
36. Что такое «время оптимального пробега аппарата непрерывного действия» и от чего оно зависит?
37. Назовите основные достоинства и недостатки таких различных способов газового транспорта
38. Перечислите конструктивные формы и особенности газовой арматуры.
39. Назначение, виды компенсационных устройств?
40. Для чего и какими методами увеличивают скорость и объём передачи газа.
41. Альтернативные источники транспортировки газа. Области применения, достоинства, недостатки.
42. Порядок выбора альтернативного транспорта газоснабжения.
43. Элементы, входящие в состав альтернативного источника газоснабжения (на примере одного из видов).
44. Пути и способы автоматизации при проектировании элементов альтернативных источников газоснабжения.

6.3. Вопросы к СРС

1. Монтаж арматуры, общие понятия.
2. Эксплуатация арматуры.
3. Ремонт арматуры.
4. Назначение и общие принципы транспорта тепловой энергии

5. Краткая история и перспективы развития трубопроводного транспорта.
6. Классификация трубопроводов
7. Состав сооружений магистральных трубопроводов
8. Выбор наиболее выгодного способа транспорта тепловой энергии
9. Требования, предъявляемые к трубам и материалам при изготовлении труб
10. Трубопроводы с переменной толщиной стенки
11. Подготовка теплоносителя к транспорту
12. Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станции
13. Падение давления и температуры по длине теплотрассы
14. Энергоэффективность при теплопередаче. Способы ее повышения

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. Шибeko 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 теплогазоснабжения, 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 Стариков А.Н. 

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. 