

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.1 Диагностика, наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.4.1 Диагностика, наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 9 от "21" февраля 2022г.

Заведующий кафедрой

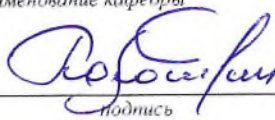
Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры


подпись

Р.С. Закируллин
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность


подпись

А.В. Колотвин
расшифровка подписи

должность

подпись

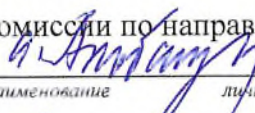
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование


личная подпись

А.И. Альбакасов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

О.Н. Шевченко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Колотвин А.В., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Овладение приёмами и правилами надлежащей эксплуатации, основами грамотного технического диагностирования и оценки текущего состояния, а также принципами, основными проблемами и способами наладки работы источников, сетей, технических устройств и отдельных узлов систем теплоснабжения и газоснабжения, теплопотребляющих установок и газоиспользующего оборудования.

Задачи:

1. Выявление общих принципов построения и функционирования инженерных систем. Определение понятий и задач эксплуатации, диагностики и наладки. Установление подходов к эксплуатации систем теплоснабжения и газоснабжения на основе анализа сходств и различий между этими инженерными системами.

2. Изучение правил надлежащей эксплуатации и основ технического диагностирования источников теплоснабжения, тепловых сетей, тепловых пунктов и внутренних систем теплопотребления, а также принципов, основных проблем и способов наладки работы сетей, технических устройств и отдельных узлов наружных и внутренних систем теплоснабжения.

3. Изучение правил надлежащей эксплуатации и основ технического диагностирования сетей газораспределения, компрессорных станций, газорегуляторных пунктов и внутридомового газоиспользующего оборудования, а также принципов, основных проблем и способов наладки работы сетей, технических устройств и отдельных узлов наружных и внутренних систем газоснабжения.

4. Изучение правил и порядка проведения испытаний наружных и внутренних систем теплоснабжения и газоснабжения.

5. Определение роли автоматизации при эксплуатации, наладке и диагностике систем тепло- и газоснабжения. Изучение контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации, диспетчеризации, телемеханики и телеметрии в системах теплоснабжения и газоснабжения.

6. Освоение методики выполнения поверочных и наладочных расчётов тепловых и газораспределительных сетей, в том числе с использованием современных программных средств. Моделирование тепловых и гидравлических процессов инженерных систем в лабораторных условиях с применением теории подобия к решению практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.31 Основы организации строительного производства, Б1.Д.В.1 Технология и организация строительно-монтажного и заготовительного производства систем теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.2 Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.5 Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение, Б1.Д.В.6 Теплоснабжение, Б1.Д.В.7 Газоснабжение, Б1.Д.В.10 Охрана воздушного бассейна, Б1.Д.В.15 Очистные сооружения городов, Б2.П.В.П.3 Проектная практика

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен организовывать работы по монтажу и	ПК*-3-В-4 Владеть навыками оценки применимости	Знать: - принципы построения и функционирования систем тепло- и газоснабжения и их отдельных узлов, материалы, технические устройства, виды арматуры и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции	предлагаемых проектных решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции с учётом требований к надёжности и безопасности этих систем	контрольно-измерительные приборы, применяющиеся при работе систем теплогазоснабжения; - порядок проведения пусконаладочных работ, испытаний и технического диагностирования в системах тепло- и газоснабжения; - оборудование, используемое при диагностике и наладке систем теплоснабжения и газоснабжения Уметь: - выполнять поверочные и наладочные расчёты тепловых и газораспределительных сетей, а также отдельных узлов систем тепло- и газоснабжения как «вручную», так и используя современные программные средства; - выполнять пусконаладочные работы в системах тепло- и газоснабжения; - составлять эксплуатационные и ремонтные программы систем тепло- и газоснабжения с разработкой мероприятий. Владеть: - навыками системного анализа и прогнозирования, оценки применимости типовых решений, а также способностью к выработке нестандартных подходов в различных ситуациях; - навыками моделирования тепловых и гидравлических процессов инженерных систем в лабораторных условиях и применения положений теории подобия для решения практических задач; - навыками проведения технических расчётов элементов и узлов систем тепло- и газоснабжения с учётом требований безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.
ПК*-5 Способен планировать и организовывать работу производственного подразделения по монтажу и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК*-5-В-3 Знать основное технологическое оборудование и типовые методы контроля качества, применяемые при эксплуатации, монтаже и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-5-В-4 Уметь составлять основную документацию по техническому оснащению, размещению и обслуживанию технологического оборудования, используемого при монтаже и наладке систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: - физические процессы, происходящие при работе систем тепло- и газоснабжения, а также законы, позволяющие управлять ими, и степень влияния различных параметров на рабочие режимы этих систем; - действующее законодательство, нормы и правила в области технической эксплуатации систем теплоснабжения и газоснабжения, а также подходы к её грамотной организации; - требования надёжности и безопасности при эксплуатации систем теплоснабжения и газоснабжения. Уметь: - анализировать текущее состояние систем тепло- и газоснабжения с определением потенциальных проблем и нахождением способов их решения (предотвращения); - разрабатывать гидравлические режимы работы тепловых сетей и газопроводов, графики регулирования отпуска тепловой энергии от

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		источников теплоснабжения; - принимать правильные решения в аварийных ситуациях, направленные на сохранение эксплуатационного состояния трубопроводов, оборудования и технических устройств систем тепло- и газоснабжения. Владеть: - приёмами диагностирования трубопроводов и оборудования систем тепло- и газоснабжения, навыками своевременного выявления слабых мест; - навыками подготовки технической документации, использующейся при эксплуатации систем теплогазоснабжения; - представлением о построении и функционировании современных систем автоматизации, диспетчеризации, телемеханики и телеметрии в системах тепло- и газоснабжения.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	37,5	37,5
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	70,5 +	70,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в дисциплину. Сходства и различия в построении и функционировании инженерных	18	2		2	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	систем. Понятие и задачи эксплуатации, диагностики и наладки, их место в жизненном цикле систем теплогазоснабжения.					
2	Эксплуатация, диагностика и наладка систем теплоснабжения	24	4		4	
3	Эксплуатация, диагностика и наладка систем газоснабжения	18	4		4	
4	Испытания наружных и внутренних систем теплоснабжения и газоснабжения	12	2		2	
5	Роль автоматизации при эксплуатации, наладке и диагностике систем тепло- и газоснабжения	12	2		2	
6	Поверочные и наладочные расчёты в системах тепло- и газоснабжения. Теплогидравлическое моделирование.	24	4		4	
	Итого:	108	18		18	72
	Всего:	108	18		18	72

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в дисциплину. Сходства и различия в построении и функционировании инженерных систем. Понятие и задачи эксплуатации, диагностики и наладки, их место в жизненном цикле систем теплогазоснабжения.

Роль и место дисциплины в процессе обучения по направлению «Теплогазоснабжение и вентиляция». Инженерные системы: классификация, сходства и различия. Инженерная система как форма, понятия идентичности и аналогичности сквозь призму «базиса» и «надстройки». Жизненный цикл инженерной системы, его стадии. Место эксплуатации, диагностики и наладки в жизненном цикле систем теплогазоснабжения.

Определение и задачи эксплуатации, диагностики и наладки. Установление общих подходов к эксплуатации систем теплоснабжения и газоснабжения на основе анализа сходств и различий между этими инженерными системами. Трубопроводы и арматура.

2 Эксплуатация, диагностика и наладка систем теплоснабжения.

Основные документы, регламентирующие правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

Техническая эксплуатация и основы технического диагностирования оборудования источников теплоснабжения. Виды и основные требования к персоналу котельных установок. Правила пуска и останова котлов. Режимно-наладочные работы. Наиболее распространённые ошибки эксплуатации котельного оборудования, аварийные ситуации и рекомендации по устранению их последствий.

Техническая эксплуатация и основы технического диагностирования тепловых сетей. Основные проблемы при эксплуатации тепловых сетей: коррозия и зарастание трубопроводов, тепловые потери, неплотности соединений и арматуры, гидравлическая разрегулировка, невыдерживание температурного графика, разрушение трубопроводов под воздействием механических и тепловых напряжений и др. Наладка работы тепловых сетей, центральных тепловых пунктов, насосных станций.

Техническая эксплуатация и основы технического диагностирования теплопотребляющих установок. Основные проблемы эксплуатации и подходы к наладке работы внутренних систем теплопотребления и их отдельных узлов.

Эксплуатационные и ремонтные программы теплоснабжающих организаций.

3 Эксплуатация, диагностика и наладка систем газоснабжения.

Основные документы, регламентирующие правила технической эксплуатации источников газораспределения, газораспределительных систем и газоиспользующего оборудования.

Техническая эксплуатация и основы технического диагностирования сетей газораспределения, компрессорных станций, газорегуляторных пунктов и внутридомового газоиспользующего оборудования. Основные проблемы эксплуатации и способы наладки работы сетей, технических устройств и отдельных узлов наружных и внутренних систем газоснабжения.

Эксплуатационные и ремонтные программы теплоснабжающих организаций.

4 Испытания наружных и внутренних систем теплоснабжения и газоснабжения.

Испытания тепловых сетей: гидравлические (на прочность и плотность, на гидравлические потери) и тепловые (на максимальную температуру, на тепловые потери). Испытания газопроводов на прочность и герметичность. Испытания систем внутреннего теплоснабжения и газоснабжения.

5 Роль автоматизации при эксплуатации, наладке и диагностике систем тепло- и газоснабжения.

Построение и функционирование современных систем автоматизации, диспетчеризации, телемеханики и телеметрии в системах тепло- и газоснабжения. Контролируемые и измеряемые параметры, измерительные приборы. Удалённая передача информации и управляющих сигналов.

6 Поверочные и наладочные расчёты в системах тепло- и газоснабжения. Теплогидравлическое моделирование.

Примеры практических задач и их решений, возникающих в процессе диагностики, эксплуатации и наладки систем теплогазоснабжения. Моделирование тепловых и гидравлических процессов инженерных систем в лабораторных условиях, его приложение к решению практических задач. Выполнение поверочных и наладочных расчётов систем тепло- и газоснабжения с помощью программных средств (ZuluGIS, Microsoft Excel и др.)

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Распределение напоров в тепловой сети при работе закрытой системы теплоснабжения. Роль насосных станций	2
2	2	Гидравлический режим тепловой сети при включении в работу короткой перемычки между подающим и обратным трубопроводом	4
3	4	Испытание тепловой сети на гидравлические потери	2
4	5	Изучение работы регулирующего клапана с экспериментальным исследованием его пропускной способности	2
5	6	Наладка оборудования тепловых сетей и индивидуальных тепловых пунктов при различных схемах присоединения для обеспечения требуемого гидравлического режима абонентов	4
6	3	Диагностика и наладка работы газоиспользующего оборудования	4
		Итого:	18

4.4 Курсовая работа (8 семестр)

Диагностика, наладка и эксплуатация систем теплоснабжения.

Диагностика, наладка и эксплуатация систем газоснабжения.

Диагностика, наладка и эксплуатация систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Внутридомовое газовое оборудование: Учебное пособие / Вершилович В.А. - М.:Инфра-Инженерия, 2018. - 320 с.: ISBN 978-5-9729-0187-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989177>

5.1.2 Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения : учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959392> — 25.12.2018

5.1.3 Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / А.М. Протасевич. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. - 286 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/942770>

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Сети газопотребления котельных: Учебное пособие / Вершилович В.А. — Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. — 348 с.: ISBN 978-5-9729-0227-9 — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989189>

5.2.2 Автоматика и телемеханика систем газоснабжения : учебник / В.А. Жила. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 238 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/966800>

5.2.3 Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 176 с.: ISBN 978-5-16-103513-9 (online) — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520046>

5.2.4 Ионин, А. А. Газоснабжение: учеб. для вузов / А. А. Ионин.- 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1989. — 439 с. : ил. - Библиогр.: с. 433. — ISBN 5-274-00006-1

5.2.5 Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей : справочник / В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж [и др.]. — 4-е изд. — Москва : ЛИБРОКОМ, 2009. — 432 с. : ил. — с. 429-431. — ISBN 9785397002646.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.

5.3.2 Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.

5.3.3 Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.

5.3.4 Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика : журнал. — М. : Агентство "Роспечать"

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <https://www.abok.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК");

5.4.2 <https://www.rosteplo.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства «Ростепло»;

5.4.3 www.gost.ru - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт»;

5.4.4 <https://www.faufcc.ru/> - сайт Федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве при Министерстве строительства РФ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows;

5.5.2 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);

5.5.3 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0;

5.5.4 Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя/студента. Режим доступа: <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>;

5.5.5 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>;

5.5.6 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULTcons.exe>;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории и для проведения лекционных и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются учебно-наглядные пособия и плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (в научной библиотеке ОГУ) оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.