

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 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 2025

2

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 тепло- 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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.14 Химия, Б1.Д.В.5 Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение, Б1.Д.В.6 Теплоснабжение, Б2.П.В.П.3 Проектная практика

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.13 Вентиляция на промышленных предприятиях, Б1.Д.В.Э.4.2 Диагностика, наладка и эксплуатация систем обеспечения микроклимата

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*-4 Способен организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере	ПК*-4-В-4 Знать экологически чистые технологии водоподготовки и очистки газовоздушных выбросов для систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: - работу по составлению отчётов по выполненному заданию и внедрению

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
теплогазоснабжения и вентиляции	ПК*-4-В-5 Владеть методиками расчётов основных параметров и подбора оборудования для водоочистки и очистки газовоздушных выбросов для систем теплогазоснабжения и вентиляции	результатов исследований. Уметь: - составлять отчёты по выполненным работам; - внедрять результаты исследований и практических разработок. Владеть: - навыками составлений отчётов по выполненным работам; - навыками внедрений результатов исследований и практических разработок.

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:	36,25	36,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса «_____»; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	71,75	71,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

№ 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 систем. Понятие и задачи эксплуатации, диагностики и наладки, их место в жизненном цикле систем теплогазоснабжения.	18	2	2		14
2	Эксплуатация, диагностика и наладка систем теплоснабжения	24	4	4		16
3	Эксплуатация, диагностика и наладка систем газоснабжения	18	4	4		10
4	Испытания наружных и внутренних систем теплоснабжения и газоснабжения	12	2	2		8
5	Роль автоматизации при эксплуатации, наладке и диагностике систем тепло- и газоснабжения	12	2	2		8
6	Поверочные и наладочные расчёты в системах тепло- и газоснабжения. Теплогидравлическое моделирование.	24	4	4		16
	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 теп-

лопотребления 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, LibreOffice и др.)

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	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

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Калиниченко, М.Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / М.Ю. Калиниченко – Ставрополь: Издательство: СКФУ, 2016. – 136 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=483078 – ЭБС «Университетская библиотека online»;

5.1.2 Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780> (дата обращения: 30.03.2022). – Библиогр.: с. 160 - 162 – ISBN 978-5-9729-0240-8. – Текст : электронный

5.1.3 Полонский, В.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Полонский, М. С. Трутнева. - Самара : [Б. и.], 2004. - 163 с. + табл. - Биб-лиогр.: с. 118-120. - Прил.: с. 121. - ISBN 5-94533-007-8.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст]: справ. пособие / под ред. Л. Д. Богуславского, В. И. Ливчака. - М. : Стройиздат, 1990. - 624 с. : ил

5.2.2 Соколов, В. Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения [Текст] : учебное пособие для преподавания дополнительной профессиональной программы слушателям Межотраслевого регионального центра повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ОГУ, обучающихся по программе повышения квалификации "Энергосбережение и энергоэффективность" / В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т"; Межотраслевой регион. центр повышения квалификации и проф. переподгот. специалистов (МРЦПК и ППС). - Новосибирск : СибАК, 2016. - 178 с. : ил.; 11,125 печ. л. - Библиогр.: с. 176-177. - ISBN 978-5-43379-0478-7.

5.2.3 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

5.2.4 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", 2023.

5.3.2 Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

5.3.3 Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

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 систем современных информационных технологий.

- 1.Операционная система РЕД ОС.
- 2.Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
- 3.Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс [https://yandex.ru/..](https://yandex.ru/)
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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