

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«ФДТ.1 Диагностика, наладка и эксплуатация теплоэнергетического оборудования систем
теплогазоснабжения населенных мест и предприятий»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.1 Диагностика, наладка и эксплуатация теплоэнергетического оборудования систем теплогазоснабжения населенных мест и предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

наименование кафедры

протокол № 11 от "12" февраля 2024г.

Заведующий кафедрой

теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Р.С. Закируллин

Исполнители:

доцент

должность

подпись

А.В. Колотвин

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки В.И. Жаданов

08.04.01 Строительство

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

Р.С. Закируллин

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

О.Н. Шевченко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

«Диагностика, наладка и эксплуатация теплоэнергетического оборудования систем теплогазоснабжения населенных мест и предприятий» освоения учебной дисциплины являются изучение нормативной базы, материалов, оборудования и технологии монтажа и эксплуатации теплоэнергетических установок.

Задачи:

ознакомление с технологиями монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок;

познакомить обучающихся с нормативной документацией по данной теме;

познакомить с организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;

подготовить обучающихся к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ;

научить формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов и обосновывать конкретные технические решения при монтаже и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Энергосбережение в системах теплоснабжения населенных мест и предприятий*

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*-5 Способен вести организацию, совершенствование производственного процесса и освоение новых материалов, технологий, технологического оборудования и машин, контроль за соблюдением технологии	ПК*-5-В-2 Владеть методами оценки инновационного потенциала систем теплоснабжения с целью энергосбережения ПК*-5-В-4 Владеть методикой оптимизации сложных объектов теплогазоснабжения и вентиляции населённых мест и предприятий с учётом стоимостных параметров	Знать: - современное состояние тепло- и газораспределительных систем; - методику оптимизации сложных объектов теплогазоснабжения и тепло- и газораспределительных систем; Уметь: - разрабатывать технические и рабочие

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>проекты по теплогазоснабжению;</p> <p>- оптимизировать тепло-и газораспределительные сети и тепло- и газораспределительные пункты, с учетом стоимости строительства и эксплуатационных затрат;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками разработки технических и рабочих проектов тепло-и газораспределительных сетей и тепло- и газораспределительных пунктов;</p> <p>- методикой оптимизации сложных объектов с учетом стоимостных параметров;</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы эксплуатации теплоэнергетических установок и систем. Оперативно - диспетчерское управление	18	2	2		14
2	Эксплуатация теплогенерирующих и энергосберегающих установок	24	4	2		18
3	Эксплуатация тепловых сетей и теплопотребляющих установок	18	4	4		10
4	Эксплуатация технологических установок	12	2	2		8
5	Эксплуатация, диагностика и наладка систем теплоснабжения	12	2	2		8
6	Эксплуатация, диагностика и наладка систем газоснабжения	12	2	2		8
7	Испытание и наладка вентиляционных устройств. Методы диагностирования технического состояния компрессоров	12	2	2		8
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Теоретические основы эксплуатации теплоэнергетических установок и систем. Оперативно - диспетчерское управление

Термины и определения. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок. Территория, производственные здания и сооружения для размещения тепловых энергоустановок. Топливное хозяйство. Твердое, жидкое и газообразное топливо. Задачи и организация управления. Управление режимом работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Оперативно-диспетчерский персонал. Переключения в тепловых схемах котельных и тепловых сетей. Основы нормативной документации в теплоэнергетике и теплотехника. Правила формулирования задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов и обоснования конкретные технические решения при монтаже и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок

2 Эксплуатация теплогенерирующих и энергосберегающих установок

Теплогенерирующие энергоустановки. Вспомогательное оборудование котельных установок (дымососы, насосы, вентиляторы, деаэраторы, питательные баки, конденсатные баки, сепараторы и т.п.). Трубопроводы и арматура. Паровые и водогрейные котельные установки. Тепловые насосы. Теплогенераторы. Нетрадиционные теплогенерирующие энергоустановки. Особенности технологий монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.

3 Эксплуатация тепловых сетей и теплопотребляющих установок

Тепловые сети. Технические требования. Эксплуатация. Системы сбора и возврата конденсата. Технические требования и их эксплуатация. Баки-аккумуляторы. Технические требования. Эксплуатация. Теплопотребляющие энергоустановки. Общие требования. Тепловые пункты. Технические требования. Эксплуатация. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения. Системы отопления. Технические требования. Эксплуатация. Агрегаты систем воздушного отопления, вентиляции, кондиционирования. Технические требования. Эксплуатация. Системы горячего водоснабжения. Технические требования. Эксплуатация. Подготовка к отопительному периоду. Водоподготовка и воднохимический режим тепловых энергоустановок и сетей. Требования к металлу и другим

конструкционным материалам, контроль за их состоянием. Энергетические масла

4 Эксплуатация технологических установок.

Теплообменные аппараты. Технические требования. Эксплуатация. Сушильные установки. Технические требования. Эксплуатация. Выпарные установки. Технические требования. Эксплуатация. Ректификационные установки. Технические требования. Эксплуатация. Установки для термовлажностной обработки железобетонных изделий. Технические требования. Эксплуатация. Паровые молоты. Технические требования. Эксплуатация. Паровые насосы. Технические требования. Эксплуатация.

5 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.

6 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.

7 Испытание и наладка вентиляционных устройств. Методы диагностирования технического состояния компрессоров

Испытание вентиляционных устройств. Подготовка к испытаниям. Определение температуры и влажности воздуха, перемещаемого по воздуховодам. Определение содержания в воздухе вредных газов и паров. Определение содержания пыли в воздухе. Определение частоты вращения колеса вентилятора. Санитарно-гигиеническое обследование состояния воздушной среды в помещениях. Диагностирование технического состояния компрессоров

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	2
3	4	Испытание тепловой сети на гидравлические потери	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	5	Изучение работы регулирующего клапана с экспериментальным исследованием его пропускной способности	2
5	6, 7	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:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Карауш, С. А. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения [Текст] : учеб. пособие для студентов / С. А. Карауш, А. Н. Хуторной; М-во образования Рос. Федерации, Томс. гос. архит.-строит. ун-т. - Томск : Изд-во Томс. гос. архит.-строит. ун-та, 2003. - 161 с. - Библиогр.: с. 160. - ISBN 5-93057-118-X

5.1.2 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. - Библиогр.: 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 Закируллин, Р. С. Надежность и безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 08.03.01, 08.04.01 Строительство / Р. С. Закируллин; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.64 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 105 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/94199_20190515.pdf - ISBN 978-5-7410-2486-7.

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.

5.2.6 Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебное пособие / Р. Фаскиев, Е. Бондаренко, Е. Кеян, Р. Хасанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 261 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259358>

5.3 Периодические издания

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

5.3.2 Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина : журнал. — М. : РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина

5.3.3 Теплоэнергетика : 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»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1. Операционная система РЕД ОС

5.5.2. Пакет офисных приложений LibreOffice

5.5.3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

5.5.4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\GarantClient\garant.exe>

5.5.5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>

5.5.6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5.5.7. 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 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.