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.5 Надежность и безопасность инженерных систем»

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 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.5 Надежность и безопасность инженерных систем*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 15 от "23" марта 2026г.

И.О. Заведующего кафедрой
Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики _____ И.А. Оденба
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор кафедры теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики _____ А.П. Иванов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Преподаватель кафедры теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики _____ Н.М. Гунько
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.04.01 Строительство _____ В.И. Жаданов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ И.А. Оденбах
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф _____ Г.С. Гаевая
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н.Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

© Иванова А.П., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков по обеспечению надежной и безопасной работы систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Задачи:

- системное изложение понятий надежности и безопасности в системах ТГМП, нормативно-правового обеспечения и основ техники безопасности при монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте систем теплогазоснабжения.
- обучение студента умению использовать теоретические положения и знания нормативно-правовых документов при монтаже, эксплуатации и обслуживании систем обеспечения микроклимата здания и энергоустановок.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Информационные технологии в области теплогазоснабжения, Б1.Д.В.4 Методы решения научно-технических задач в области теплогазоснабжения населенных мест и предприятий, Б2.П.В.П.1 Технологическая практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.2.1 Совершенствование процессов выработки тепловой энергии и оптимизация параметров теплогенерирующих установок систем теплогазоснабжения населенных мест и предприятий, Б1.Д.В.Э.2.2 Совершенствование процессов теплогазоснабжения и оптимизация параметров тепло- и газораспределительных систем населенных мест и предприятий, Б1.Д.В.Э.3.2 Теплотехнические измерения и приборы в теплогазоснабжении населенных мест и предприятий, Б2.П.В.П.3 Проектная практика*

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*-2 Способен осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере теплогазоснабжения населённых мест и предприятий	ПК*-2-В-1 Владеть методологией формирования проектной, рабочей и организационно-технологической документации с обоснованными выводами и рекомендациями в области теплогазоснабжения населённых мест и предприятий ПК*-2-В-2 Уметь анализировать, исследовать, синтезировать и резюмировать информацию для разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере теплогазоснабжения	**Знать:** методологию формирования проектной, рабочей и организационно-технологической документации с обоснованными выводами и рекомендациями в области теплогазоснабжения населённых мест и предприятий с обеспечением надежной и безопасной работы систем теплогазоснабжения; понятия надежности и безопасности в системах ТГМП, нормативно-правовое обеспечение и основы техники безопасности при монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте систем теплогазоснабжения **Уметь:** анализировать, исследовать, синтезировать и резюмировать информацию для разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере теплогазоснабжения населённых мест и предприятий для обеспечения надежной и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	населённых мест и предприятий ПК*-2-В-3 Уметь оформлять и представлять проектную, рабочую, организационно-технологическую документацию, презентационные материалы в сфере теплогазоснабжения населённых мест и предприятий ПК*-2-В-4 Владеть методами осуществления проверки комплектности и качества оформления проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере теплогазоснабжения населённых мест и предприятий, предоставляемой в органы по надзору за выполнением обязательств перед государственными бюджетами разного уровня, государственными внебюджетными фондами	безопасной работы систем теплогазоснабжения; оформлять и представлять проектную, рабочую, организационно-технологическую документацию, презентационные материалы в сфере теплогазоснабжения населённых мест и предприятий; использовать теоретические положения и знания нормативно-правовых документов при монтаже, эксплуатации и обслуживании систем обеспечения микроклимата здания и энергоустановок **Владеть:** методами осуществления проверки комплектности и качества оформления проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере теплогазоснабжения населённых мест и предприятий, предоставляемой в органы по надзору за выполнением обязательств перед государственными бюджетами разного уровня, государственными внебюджетными фондами; методами повышения надежности систем ТГМП и обеспечения заданных параметров теплоснабжения потребителя

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
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 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;*	**109,75**	**109,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
- подготовка к коллоквиумам; *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие вопросы и определения	18	2	2		14
2	Причины повреждаемости систем ТГМП	18	2	2		14
3	Категории надежности	18	2	2		14
4	Оценка надежности трубопроводов под давлением	18	2	2		14
5	Обеспечение заданных параметров теплоснабжения потребителя	18	2	2		14
6	Методы повышения надежности систем ТГМП	18	2	2		14
7	Техника безопасности при обслуживании и ремонте тепловых сетей и тепловых энергоустановок	16	2	2		12
8	Техника безопасности при строительстве и эксплуатации систем газоснабжения	16	2	2		12
9	Общие правила техники безопасности и противопожарные мероприятия при монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха	14	2	-		12
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Общие вопросы и определения. Нормативные документы. Числовые характеристики надежности. Системные показатели надежности. Статистические законы распределения вероятности отказов.

№ 2 Причины повреждаемости систем ТГМП. Коррозия. Гидроудар. Тепловое расширение.

№ 3 Категории надежности Безотказность. Долговечность. Ремонтопригодность. Сохраняемость.

№ 4 Оценка надежности трубопроводов под давлением. Рабочее и испытательное давление. Гидравлические испытания. Расчет прочности трубопровода.

№ 5 Обеспечение заданных параметров теплоснабжения потребителя. Тепловой расчет трубопроводной системы. Годовой график тепловой нагрузки. Суточный график системы энергоснабжения. Гидравлический расчет трубопроводной системы. КПД теплосети.

№ 6 Методы повышения надежности систем ТГМП. Резервирование элементов и байпасирование трубопроводов. Защита трубопроводов от внешних воздействий. Внутренняя защита трубопроводов. Применение автономных источников электроэнергии. Повышение надежности систем газоснабжения.

№ 7 Техника безопасности при обслуживании и ремонте тепловых сетей и тепловых энергоустановок. Техника безопасности при техническом обслуживании оборудования. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Организация труда, охрана труда и техника безопасности при строительстве и ремонте тепловых сетей. Безопасная эксплуатация центральных и индивидуальных тепловых пунктов. Пожарная безопасность систем теплоснабжения и отопления.

№ 8 Техника безопасности при строительстве и эксплуатации систем газоснабжения. Техника безопасности при эксплуатации систем газоснабжения. Газооборудование отопительных котлов и промышленных печей строительной индустрии. Техника безопасности при эксплуатации газоиспользующих агрегатов.

№ 9 Общие правила техники безопасности и противопожарные мероприятия при монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Общие правила техники безопасности при монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Противопожарное нормирование систем вентиляции. Пожарная безопасность систем вентиляции и кондиционирования. Противодымная вентиляция. Противопожарные требования к воздуховодам систем вентиляции.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Общие вопросы и определения	2
2	2	Причины повреждаемости систем ТГМП	2
3	2	Причины повреждаемости систем ТГМП	2
4	3	Категории надежности	2
5	4	Оценка надежности трубопроводов под давлением	2
6	5	Обеспечение заданных параметров теплоснабжения потребителя	2
7	5	Обеспечение заданных параметров теплоснабжения потребителя	2
8	6	Методы повышения надежности систем ТГМП	2
		Итого:	16

Тема РГЗ: «Расчет показателей надежности теплоснабжения района города».

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Половко, А. М. Основы теории надежности [Текст] : учеб. пособие / А. М. Половко, С. В. Гуров.- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БВХ-Петербург, 2006. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 689-698. - Предм. указ.: с. 699-702. - ISBN 5-94157-541-6.

2. Половко, А. М. Основы теории надежности. Практикум [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БВХ-Петербург, 2006. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 559. - ISBN 5-94157-542-4.

5.2 Дополнительная литература

1.Добромыслов, А. Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам [Текст] : справ. пособие / А. Н. Добромыслов.- 2-е изд., испр. и доп. - М. : АСВ, 2008. - 72 с. : ил. - Библиогр.: с. 69-70. - ISBN 978-5-93093-297-3.

2. Брюханов, О. Н. Газоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников. - М. : Академия, 2008. - 441 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-7695-2595-7.

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.

5.3 Периодические издания

1. Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.
2. Математическое моделирование : журнал. – М. : Российская академия наук, 2024.
3. Электронные журналы на платформе ИВИС – 2024 (Доступ осуществляется из локальной сети университета и научной библиотеки. Для удаленного доступа необходимо авторизоваться в читательском формуляре, а затем кликнуть на иконку «ИВИС» в разделе ЭБС. Ссылка на ресурс: https://eivis.ru/browse/udb/12):

- Известия высших учебных заведений. Строительство.
- Теплоэнергетика.
- Архитектура и строительство России.
- Строительные материалы.
- Энергосбережение.

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://www.abok.ru/ - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК").
2. https://www.rosteplo.ru/ - сайт некоммерческого партнёрства «Ростепло».
3. https://universarium.org/course/822 - Управление «Умным домом».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс 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. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории 3004 и 3014 для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий используются лабораторные стенды, 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.