

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогасоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.Э.2.2 Совершенствование процессов теплогасоснабжения и оптимизация параметров
тепло- и газораспределительных систем населенных мест и предприятий»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогасоснабжение населенных мест и предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.2 Совершенствование процессов теплогазоснабжения и оптимизация параметров тепло- и газораспределительных систем населенных мест и предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

наименование кафедры

протокол № 13 от "20" февраля 2023г.

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

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

Н.Н. Бигалиева

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

О.Н. Шевченко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Колотвин А.В., 2023

© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

-формирование полного и ясного представления по анализу состояние систем теплогазоснабжения и тепло- и газораспределительных систем;

-умение составлять проекты по оптимизации по тепло-и газораспределительных станций с учетом конкретных условий;

Задачи:

-научиться осуществлять оценки тепло- и газораспределительных систем;

-разработать проект по оптимизации тепло-и газораспределительных станций с четом критерия оптимизации приведенных затрат.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Энергосбережение в системах теплоснабжения населенных мест и предприятий, Б1.Д.В.2 Гидрогазодинамика, Б1.Д.В.5 Надежность и безопасность систем теплогазоснабжения и вентиляции 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-4 Владеть методикой оптимизации сложных объектов теплогазоснабжения и вентиляции населённых мест и предприятий с учётом стоимостных параметров	<u>Знать:</u> - современное состояние тепло- и газораспределительных систем; - методику оптимизации сложных объектов теплогазоснабжения и тепло- и газораспределительных систем; <u>Уметь:</u> - разрабатывать технические и рабочие проекты по теплогазоснабжению; - оптимизировать тепло-и газораспределительные сети и тепло- и газораспределительные пункты, с учетом стоимости

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		строительства и эксплуатационных затрат; <u>Владеть:</u> - навыками разработки технических и рабочих проектов тепло-и газораспределительных сетей и тепло- и газораспределительных пунктов; - методикой оптимизации сложных объектов с учетом стоимостных параметров;
ПК*-6 Способен проводить экспертизу организационно-технологических решений объектов теплогазоснабжения населённых мест и предприятий	ПК*-6-В-1 Владеть навыками в организации безопасной работы и предотвращения экологических нарушений по объектов теплогазоснабжения населённых мест и предприятий, знать основные понятия градостроительной экологии ПК*-6-В-2 Проводить расчёты нагрузок на окружающую среду и оценивать соответствие их нормативной документации ПК*-6-В-3 Определять мероприятия по снижению нагрузок на окружающую среду ПК*-6-В-4 Владеть способами выбора локальных методов охраны окружающей среды ПК*-6-В-5 Владеть методами оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов, оборудования	<u>Знать:</u> - методику анализа и систематизации сложных объектов систем теплогазоснабжения, с учетом нагрузки на окружающую среду; - современные требования к объектам исследования тепло-и газораспределительных систем и узлов управления; <u>Уметь:</u> - анализировать состояния сложных объектов с учетом современных требований градостроительства - использовать современные методы оптимизации тепло- и газоснабжающей отрасли; <u>Владеть:</u> - навыками систематизации результатов анализа работы систем теплогазоснабжения; - современными требованиями энергосбережения с учетом всех затрат на оптимизацию рассматриваемых объектов;

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	50,25	70,5	120,75
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	16	34	50
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	93,75	37,5 +	131,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Анализ современного состояния тепло и газораспределительных систем	44	8	6		30
2	Определение оптимальной мощности центрального теплового пункта	39	9	4		26
3	Выбор оптимальной величины удельных потерь давления в трубопроводах тепловой сети	39	9	4		26
4	Подбор и оптимизация тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей	22	8	2		12
	Итого:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Выбор оптимальной трассировки распределительных газопроводов	30	8	10		12
6	Оптимизация количества очередей строительства газораспределительных станций	22	8	6		8

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Определение оптимальной мощности и радиуса действия газораспределительного пункта	28	8	10		10
8	Расчет оптимальной мощности и радиуса действия и газонаполнительной станции сжиженногогаза	28	10	8		10
	Итого:	108	34	34		40
	Всего:	252	68	50		134

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Анализ современного состояния тепло и газораспределительных систем. Основные характеристики систем тепло и газоснабжения, материалы и оборудования. Влияние систем газоснабжения на окружающую среду.

Раздел №2 Определение оптимальной мощности центрального теплового пункта. Минимизация затрат по комплексу ЦТП. Определение удельных капитальных вложений на единицу тепловой мощности.

Раздел №3 Выбор оптимальной величины удельных потерь давления в трубопроводах тепловой сети. Методика оптимизации при расчетах транзитной тепловой сети, с учетом всех видов затрат и удельных потерь давления в трубопроводе. Расчет коэффициента капитальных вложений.

Раздел №4 Подбор и оптимизация тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей. Расчет капитальных вложений в тепловую изоляцию. Определение стоимости тепла, теряемого теплопроводом. Расчет оптимальной толщины тепловой изоляции. Основные понятия градостроительной экологии

Раздел №5 Выбор оптимальной трассировки распределительных газопроводов. Оптимизации трассировки головных магистралей с учетом общей металлоемкости при различных нагрузках потребителей, а также средней длины и диаметра трубопровода.

Раздел №6 Оптимизация количества очередей строительства газораспределительных станций. Определение затрат на строительство первой и последующих очередей. Определение экономической целесообразности, количества очередей с учетом стоимости строительства и годовых эксплуатационных расходов.

Раздел №7 Определение оптимальной мощности и радиуса действия газораспределительного пункта. Размещение газорегуляторных пунктов в шахматном и коридорном порядках на территории действия газопровода. Расчет затрат на газораспределительные пункты и газораспределительные сети высокого, среднего и низкого давлений. Определение оптимального радиуса и количества ТРП.

Раздел №8 Расчет оптимальной мощности и радиуса действия и газонаполнительной станции сжиженногогаза. Критерии оптимизации приведенных затрат по мощности газоснабжения сжиженным газом. Оптимизация радиуса действия для газонаполнительных станций с учетом баллонного и резервуарных систем, с учетом безопасных условий работы.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Реферат на тему «Анализ современного состояния тепло- и газораспределительных систем».	2
2-4	2	Решение задач оптимизации мощности ЦТП методом вариантного расчета.	6
5-7	3	Определение оптимальных удельных потерь давления, тепла и	6

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		затрат на электроэнергию.	
8	4	Расчет приведенных затрат на теплоизоляцию и теплопотеритрубопровода. Определить оптимальную толщину выбранной теплоизоляции и коэффициента эффективности капитальных вложений.	2
9-13	5	На генеральном плане местности нанести координатную сетку с фиксацией всех потребителей. Решить систему уравнений и определить оптимальное положение головной магистрали распределительного трубопровода.	10
14-17	6	Рассчитать стоимостные параметры строительства в одну или две очереди, сравнить их сметную стоимость.	8
18-21	7	Рассчитать оптимальную мощность и радиус действия газорегуляторного пункта жилого массива с квадратной конфигурацией.	8
22-24		Рассчитать оптимальную мощность и радиус действия газонаполнительной станции сжиженного газа для населенного пункта.	8

4.4 Курсовая работа (3 семестр)

«Оптимизация газораспределительных систем населенных мест»

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1. Новопашина, Н. А. Газопотребление и газораспределение : учебное пособие / Н. А. Новопашина, Е. Б. Филатова. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – Часть 2. Надежность систем газоснабжения. – 152 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143891> . – ISBN 978-5-9585-0409-1. – Текст : электронный.;

5.1.2. Ионин, А. А. Газоснабжение [Текст]: учебник для вузов / А. А. Ионин.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1989. - 439 с. : ил - ISBN 5-274-00006-1;

5.1.3. Сотникова, О. А. Теплоснабжение [Текст]: учеб. пособие / О. А. Сотникова, В. Н. Мелькумов . - М. : Ассоц. строит. вузов, 2007. - 296 с. - Библиогр.: с. 287-290. - ISBN 978-5-93093-374-1;

5.2 Дополнительная литература

5.2.1. Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учеб. для строит. вузов / К. В. Тихомиров.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1974. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 280;

5.2.2. Хакимянов, И.Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники : учебное пособие / И.Ф. Хакимянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 132 с. ил.- Библиогр. в кн.- ISBN 978-5-7882-2134-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500925> (18.06.2019);

5.2.3. Манюк, В.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей [Текст] : справочник / В. И. Манюк [и др.] .- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1988. - 432 с. - Предм. указ.: с. 429. - ISBN 5-274-00048-7;

5.2.4. Газоснабжение района города [Текст] : метод. указания / И. А. Косарев; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 35 с. - Библиогр.: с. 27. - Прил.: с. 28-34.

5.3 Периодические издания

5.3.1 «Энергосбережение»: журнал. – Москва: Агентство «Роспечать»

5.3.2 Теплоэнергетика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать"

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. <https://uc-mrsk-ural.ru/news/obuchenie-po-programme-proektirovanie-sistem-gazosnabzhenija> - «РОССЕТИ»; обучение по программе «Проектирование систем газоснабжения»;

5.4.2. <http://edumarket.ru/training/mining/72056/> - « EdyMarket.Ru» ; курсы: Проектирование систем газоснабжения, газораспределения и газопотребления;

5.4.3. <https://spbcpp.ru/obuchenie/> - «СПБЦПП»; курсы по газоснабжению и тепловым сетям.

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 Проект газ - модули онлайн (online) расчетов необходимых для проектирования газоснабжения;

5.5.4 ТеплоГазСтрой - программный комплекс для проектирования газопроводов и объектов теплоснабжения;

5.5.5 Proekt-GazGidropoteri 4.4 - программа гидравлического расчёта газопровода (расчёт диаметра);

5.5.6 VALTEC.PRG.3.1.3. - программа для теплотехнических и гидравлических расчетов;

5.5.7 ZuluThermo - набор программ для расчетов тепловых сетей.

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.