Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ Е.А. Алешина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Отопление

08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 46cf127d7048e23d69577ae145a8ba87e03b0e0d
Владелец: Директор АСИ Алешина Елена Анатольевна
Действителен: 20 марта 2024 г. по 13 июня 2025 г.
Дата и время: 03-05-2024 16:24:50 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка бакалавра по направлению 08.03.01 - «Строительство», профиль «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»;
– формирование профессиональных компетенций в соответствии с ООП, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение теоретических знаний о строении и работе систем отопления;
– приобретение практических умений в области проектирования систем отопления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Насосы, вентиляторы, компрессоры;
– Основы теплогазоснабжения и вентиляции;
– Механика жидкости и газа;
– Основы теплотехники.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Теплоснабжение;
– Наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции;
– Энергосбережение;
– Монтаж систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен	ПК-1.1 Оформляет	– знать: основы

	выполнять работы по разработке текстовой и графической частей проектной документации отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	пояснительную записку к проекту отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	оформления пояснительных записок. – уметь: излагать последовательность расчетов.
		ПК-1.2 Выполняет графическую часть проекта, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	– знать: основные требования к графической части систем отопления. – уметь: наносить условные обозначения элементов систем отопления на чертежи и схемы.
		ПК-1.3 Определяет перечень и подготавливает исходные данные для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, анализирует требования к выполнению проектной документации	– знать: требования к выполнению проектной документации систем отопления . – уметь: определять необходимые исходные данные.
	ПК-2: Способен выполнять специальные расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-2.1 Анализирует исходные данные, выбирает методику расчета для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	– знать: виды расчетов при проектировании систем отопления. – уметь: выполнять расчет тепловых потерь, гидравлический расчет.
		ПК-2.2 Выполняет расчет и подбор элементов системы отопления, вентиляции и кондиционирования	– знать: основные элементы систем отопления. – уметь: подобрать отопительный прибор, насос для системы отопления.
		ПК-2.3 Выбирает и формирует конструктивную схему системы отопления,	– знать: основные схемы систем отопления. – уметь: выполнять

		вентиляции и кондиционирования воздуха	схему системы отопления.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***50***	*50*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Системы отопления;

Тема 1.1 Введение Классификация систем отопления (Введение. Понятие об отоплении. Требования, предъявляемые к системам отепления. Основные элементы системы отопления);

Тема 1.2 Теплопотери здания (Регулирование теплоотдачи в системах отопления. Понятие о тепловой мощности и дежурное отопление. Инфильтрация);

Тема 1.3 Водяная система отопления (Вода как теплоноситель. Воздухоудаление. Расширительные баки. Классификация водяных систем отопления. Отопительные приборы. Запорная и регулирующая арматура. Трубопроводы);

Тема 1.4 Системы отопления с прочими теплоносителями (Паровая система отопления. Классификация паровых систем отопления. Воздушная система отопления. Печное отопление. Прочие виды систем отопления. Незамерзающие жидкости);

Раздел 2 Расчет и подбор оборудования систем отопления;

Тема 2.1 Гидравлический расчет систем водяного отопления (Теоретические основы гидравлического расчета. Выбор главного циркуляционного кольца для тупиковых и попутных одно- и двухтрубных систем. Подготовка расчетной схемы, разбивка кольца на участки. Коэффициенты местных сопротивлений участка. Гидравлический расчет методом удельных потерь на трение. Расчет дополнительных циркуляционных колец. Гидравлический расчет системы по характеристикам сопротивления. Характеристика сопротивления. Потери давления в системе. Увязка дополнительных циркуляционных колец системы. Принципы и способы увязки);

Тема 2.2 Влияние несанкционированных изменений системы отопления на теплоснабжение многоэтажного дома (Типичные несанкционированные изменения системы отопления. Изменение характеристик отопительных приборов. Изменение характеристик трубопроводов отопления. Влияние наиболее вероятных изменений системы отопления);

Тема 2.3 Поквартирные системы отопления (Устройство поквартирных систем отопления. Двухтрубное отопление с центральным вертикальным стояком и горизонтальными (поквартирными) распределительными линиями. Однотрубное отопление с центральным вертикальным стояком и горизонтальными (поквартирными) распределительными линиями. Периметральная схема системы отопления. Лучевая схема системы отопления. Примеры решений поквартирной системы отопления. Трубы и оборудование поквартирных систем);

Тема 2.4 Напольное и нетрадиционное отопление (Напольное отопление. Нетрадиционные источники тепловой энергии для отопления);

Тема 2.5 Регулирующая арматура и насосы систем отопления (Регулирующая арматура систем отопления Автоматические терморегуляторы. Ручные балансировочные клапаны. Регулирующие клапаны. Работа насоса в системах отопления. Характеристика насоса. Последовательное и параллельное включение насосов. Конструкции насосов отопления. Характеристика сети. Выбор насоса).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Введение Классификация систем отопления	1	
Тема 1.2.	Теплопотери здания	1	
Тема 1.3.	Водяная система отопления	4	
Тема 1.4.	Системы отопления с прочими теплоносителями	2	
Тема 2.1.	Гидравлический расчет систем водяного отопления	3	
Тема 2.2.	Влияние несанкционированных изменений системы отопления на теплоснабжение многоэтажного дома	1	
Тема 2.3.	Поквартирные системы отопления	2	
Тема 2.4.	Напольное и нетрадиционное отопление	1	
Тема 2.5.	Регулирующая арматура и насосы систем отопления	1	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Расчет теплопотерь здания.	10	
Раздел 2.	Гидравлический расчет системы отопления. Подбор отопительного прибора. Подбор оборудования теплового узла	6	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Сравнение характеристик отопительных приборов	8	

	разных типов; Запорная арматура; Воздухоудаление		
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	Отопление общественного здания	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	20	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**140**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления / Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.Н. Бояршинова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-1700-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/211715 (дата обращения: 26.04.2024);

2 Логунова, О. Я. Водяное отопление : учебное пособие для вузов / О.Я. Логунова, И.В. Зоря. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 272 с. – ISBN 978-5-507-47345-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/362321 (дата обращения: 26.04.2024);

3 Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для вузов / М.И. Шиляев, Е.М. Хромова, Ю.Н. Дорошенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 250 с. – ISBN 978-5-534-09295-0. – URL: https://urait.ru/bcode/541262 (дата обращения: 26.04.2024);

4 Отопление : практикум : для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет, Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции ; сост. И. В. Баклушина. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2022. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=46&lngEdition=8708&lngFile=8500&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 26.04.2024);

5 Баклушина, И. В. Отопление : конспект лекций : для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Баклушина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2022. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=46&lngEdition=8707&lngFile=8499&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 26.04.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD Инженерный BIM;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную учебной доской; лабораторным оборудованием, наглядными пособиями;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

старший преподаватель Баклушина Ирина Викторовна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Отопление»

по направлению подготовки (специальности)
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка бакалавра по направлению 08.03.01 - «Строительство», профиль «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»;
– формирование профессиональных компетенций в соответствии с ООП, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение теоретических знаний о строении и работе систем отопления;
– приобретение практических умений в области проектирования систем отопления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Насосы, вентиляторы, компрессоры;
– Основы теплогазоснабжения и вентиляции;
– Механика жидкости и газа;
– Основы теплотехники.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Теплоснабжение;
– Наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции;
– Энергосбережение;
– Монтаж систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен выполнять работы по разработке текстовой и графической частей проектной документации отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-1.1 Оформляет пояснительную записку к проекту отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	– знать: основы оформления пояснительных записок. – уметь: излагать последовательность расчетов.
		ПК-1.2 Выполняет графическую часть проекта, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	– знать: основные требования к графической части систем отопления. – уметь: наносить условные обозначения элементов систем отопления на чертежи и схемы.
		ПК-1.3 Определяет перечень и подготавливает исходные данные для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, анализирует требования к выполнению проектной документации	– знать: требования к выполнению проектной документации систем отопления . – уметь: определять необходимые исходные данные.
	ПК-2: Способен выполнять специальные расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-2.1 Анализирует исходные данные, выбирает методику расчета для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	– знать: виды расчетов при проектировании систем отопления. – уметь: выполнять расчет тепловых потерь, гидравлический расчет.
		ПК-2.2 Выполняет расчет и подбор	– знать: основные элементы систем

		элементов системы отопления, вентиляции и кондиционирования	отопления. – уметь: подобрать отопительный прибор, насос для системы отопления.
		ПК-2.3 Выбирает и формирует конструктивную схему системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	– знать: основные схемы систем отопления. – уметь: выполнять схему системы отопления.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***50***	*50*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Системы отопления;

Тема 1.1 Введение Классификация систем отопления (Введение. Понятие об отоплении. Требования, предъявляемые к системам отепления. Основные элементы системы отопления);

Тема 1.2 Теплопотери здания (Регулирование теплоотдачи в системах отопления. Понятие о тепловой мощности и дежурное отопление. Инфильтрация);

Тема 1.3 Водяная система отопления (Вода как теплоноситель. Воздухоудаление. Расширительные баки. Классификация водяных систем отопления. Отопительные приборы. Запорная и регулирующая арматура. Трубопроводы);

Тема 1.4 Системы отопления с прочими теплоносителями (Паровая система отопления. Классификация паровых систем отопления. Воздушная система отопления. Печное отопление. Прочие виды систем отопления. Незамерзающие жидкости);

Раздел 2 Расчет и подбор оборудования систем отопления;

Тема 2.1 Гидравлический расчет систем водяного отопления (Теоретические основы гидравлического расчета. Выбор главного циркуляционного кольца для тупиковых и попутных одно- и двухтрубных систем. Подготовка расчетной схемы, разбивка кольца на участки. Коэффициенты местных сопротивлений участка. Гидравлический расчет методом удельных потерь на трение. Расчет дополнительных циркуляционных колец. Гидравлический расчет системы по характеристикам сопротивления. Характеристика сопротивления. Потери давления в системе. Увязка дополнительных циркуляционных колец системы. Принципы и способы увязки);

Тема 2.2 Влияние несанкционированных изменений системы отопления на теплоснабжение многоэтажного дома (Типичные несанкционированные изменения системы отопления. Изменение характеристик отопительных приборов. Изменение характеристик трубопроводов отопления. Влияние наиболее вероятных изменений системы отопления);

Тема 2.3 Поквартирные системы отопления (Устройство поквартирных систем отопления. Двухтрубное отопление с центральным вертикальным стояком и горизонтальными (поквартирными) распределительными линиями. Однотрубное отопление с центральным вертикальным стояком и горизонтальными (поквартирными) распределительными линиями. Периметральная схема системы отопления. Лучевая схема системы отопления. Примеры решений поквартирной системы отопления. Трубы и оборудование поквартирных систем);

Тема 2.4 Напольное и нетрадиционное отопление (Напольное отопление. Нетрадиционные источники тепловой энергии для отопления);

Тема 2.5 Регулирующая арматура и насосы систем отопления (Регулирующая арматура систем отопления Автоматические терморегуляторы. Ручные балансировочные клапаны. Регулирующие клапаны. Работа насоса в системах отопления. Характеристика насоса. Последовательное и параллельное включение насосов. Конструкции насосов отопления. Характеристика сети. Выбор насоса).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Баклушина Ирина Викторовна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).