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
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теплогазоснабжения и вентиляции

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 03-04-2025 10:41:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Информационное моделирование зданий и сооружений»)

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

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

08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство (в)»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение теоретических основ расчета элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции и формирование практических навыков проектирования данных систем;
– формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– представление в обобщенном виде методически обоснованных нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для проектирования и расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции;
– овладение методами расчета и подбора эффективного оборудования для создания и поддержания микроклимата в жилых, общественных и административно-бытовых зданиях.

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

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

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Начертательная геометрия и графика;
– Компьютерное проектирование в строительстве;
– Основы теплотехники.

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

– Основы водоснабжения и водоотведения;
– Основы архитектуры;
– Проектная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональна	ОПК-3: Способен принимать решения	ОПК-3.1 Описывает основные сведения	– знать: классификации,

я подготовка	в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Применяет метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	назначение и основные функции систем теплогазоснабжения и вентиляции. – уметь: выбрать метод расчета для системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Работа с документацией	ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	– знать: основные нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области теплогазоснабжения и вентиляции. – уметь: использовать нормативные данные для расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции.
		ОПК-4.2 Выбирает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	– знать: особенности систем теплогазоснабжения и вентиляции. – уметь: выбрать основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции; работать с нормативно-техническими документами .

		ОПК-4.3 Применяет в проектной строительной документации требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов	– знать: основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы. – уметь: применять в проектной документации основные требования, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Использует типовые проектные решения здания (сооружения) и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	– знать: типовые проектные решения и основное технологическое оборудование систем отопления и вентиляции. – уметь: запроектировать системы отопления и вентиляции в соответствии с техническими условиями, используя типовые решения.
		ОПК-6.2 Выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	– знать: основные обозначения систем отопления и вентиляции на графической части проекта. – уметь: выполнять графическую часть проектной документации систем отопления и вентиляции, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования.

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***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
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.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***33***	*33*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Системы теплоснабжения;

Тема 1.1 Классификация систем теплоснабжения (Классификация систем теплоснабжения по различным признакам);

Тема 1.2 Основные элементы систем теплоснабжения (Описание и назначение основных элементов систем теплоснабжения);

Тема 1.3 Системы потребления тепла (Системы отопления. Системы вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Системы горячего водоснабжения);

Раздел 2 Системы газоснабжения (Основные термины и определения систем газоснабжения);

Тема 2.1 Схема городских систем газоснабжения (Структурная схема городских систем газоснабжения. Классификация газопроводов);

Тема 2.2 Конструктивные элементы газопроводов (Описание и назначение конструктивных элементов газопроводов);

Тема 2.3 Устройство внутридомовых газопроводов (Описание и назначение устройств внутридомовых газопроводов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Системы теплоснабжения	12	
Тема 1.1.	Классификация систем теплоснабжения		
Тема 1.2.	Основные элементы систем теплоснабжения		
Тема 1.3.	Системы потребления тепла		
Раздел 2.	Системы газоснабжения	4	
Тема 2.1.	Схема городских систем газоснабжения		
Тема 2.2.	Конструктивные элементы газопроводов		
Тема 2.3.	Устройство внутридомовых газопроводов		
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.	Определение теплопотерь жилых комнат	12	
Раздел 1.	Расчет и подбор отопительных приборов	6	
Раздел 1.	Выполнение аэродинамического расчета естественной системы вентиляции	6	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Определение	3	

	коэффициента теплопередачи отопительных приборов различных типов		
Раздел 1.	Ознакомление с запорно-регулирующей арматурой	2	
Раздел 1.	Измерение скорости движения воздуха в воздуховодах	3	
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.	Проектирование систем отопления и вентиляции жилого дома	36	
Итого:		**36**	**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; 3. Составление конспекта лекций.	26	
Раздел 2.	1. Составление конспекта лекций.	7	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	*27*	
Итого:		**96**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии;

		4. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Раздел 2.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Конспект лекций
Курсовая работа.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Экзамен на основе результатов тестирования

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может

обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – конспект лекций; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсовой работы.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию конспекта лекций

Оформление конспекта лекций обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки конспекта лекций:

– правильность составления конспекта (учитывается полнота конспектирования лекционного материала, наличие всех необходимых разделов, таблиц и рисунков, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления конспекта лекций.

Критерии оценки оформления конспекта лекций

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Конспект лекций содержит все необходимые разделы, рисунки, таблицы.	2,5
Конспект лекций не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Конспект лекций оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
I	30	Разделы пояснительной записки
II	60	Разделы пояснительной записки
III	100	Листы графической части проекта, пояснительная записка

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии пояснительная записка и графическая часть; все выводы и рекомендации обоснованы; отсутствуют ошибки; работа выполнена в полном объёме;	отлично

процент выполнения задания соответствует плановому.	
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки и ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки

степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; экзамен на основе результатов тестирования.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится в виде теста, включает 30 вопросов по 5 вариантов ответа по каждому из них, длительность теста 20 минут. Тест проводится в программе СОУ Moodl. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. Оценка формируется в зависимости от процента правильных ответов

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Количество правильных ответов, %	Оценка
85-100	отлично
70-84,9	хорошо
50-69,9	удовлетворительно
менее 50	неудовлетворительно

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий / А.И. Еремкин, Т.И. Королева. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-8048-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/171407 (дата обращения: 02.04.2025);

2 Сканави, А.Н. Отопление : учебник / Сканави А.Н., Махов Л.М. – Москва : АСВ, 2008. – 576 с. – ISBN 978-5-93093-161-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931615.html (дата обращения: 02.04.2025);

3 Махов, Л.М. Отопление : учебник. – Москва : АСВ, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-93093-961-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html (дата обращения: 02.04.2025);

4 Тертичник, Е.И. Вентиляция : учебник. – Москва : АСВ, 2020. – 608 с. – ISBN 978-5-4323-0065-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300652.html (дата обращения: 02.04.2025);

5 Посохин, В.Н. ВЕНТИЛЯЦИЯ : учебник / Посохин В.Н., Сафиуллин Р.Г., Бройда В.А. – Москва : АСВ, 2020. – 624 с. – ISBN 978-5-4323-0102-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN89785432301024.html (дата обращения: 02.04.2025);

6 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: 02.04.2025);

7 Крупнов, Б.А. Рекомендации к выполнению проекта системы водяного отопления здания : учебное пособие / Крупнов Б.А., Махов Л.М. – Москва : АСВ, 2018. – 68 с. – ISBN 978-5-4323-0257-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302571.html (дата обращения: 02.04.2025);

8 Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / Пыжов В.К., Смирнов Н.Н. – Москва : Инфра-Инженерия, 2019. – 528 с. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903450.html (дата обращения: 02.04.2025);

9 Бодров, М.В. Вентиляция жилых зданий : учебное пособие / Бодров М.В., Кузин В.Ю. – Москва : АСВ, 2020. – 188 с. – ISBN 978-5-4323-0347-9. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303479.html (дата обращения: 02.04.2025);

10 Логунова, О. Я. Водяное отопление : учебное пособие : для бакалавров, обучающихся по направлениям «Строительство» и «Теплоэнергетика и теплотехника» / О. Я. Логунова, И. В. Зоря. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 269 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: https://e.lanbook.com/book/113913 (дата обращения: 02.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 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;

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

6 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;

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

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD Инженерный BIM.

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.

15 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, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;

- 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):

заведующий кафедрой Зоря Ирина Васильевна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Директор ООО «ГражданПроект, г. Новокузнецк _____ О.О. Крупенкова

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Термодинамические параметры влажного воздуха.
2. Источники тепло-, влаго-, газовыделений в помещении.
3. Какие существуют режимы движения жидкости или газа?
4. В зависимости от какого параметра определяется режим движения жидкости?
5. Определение линейных потерь давления в трубопроводах/воздуховодах при ламинарном режиме.
6. Определение линейных потерь давления в трубопроводах/воздуховодах при турбулентном режиме.
7. Определение местных потерь давления.
8. Дать понятие термину «теплопередача».
9. Конвективный теплообмен.
10. От каких параметров зависит величина коэффициента теплопередачи?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Раздел 1. Системы теплоснабжения

Примерный перечень задач для практических занятий:

1.Рассчитать теплопотери жилой комнаты, находящейся на первом этаже, имеющей пол над неотапливаемым подвалом. Подвал расположен выше уровня земли и имеет окна в стене. Расчетные параметры: $t_р$=19^{o}C; t_{ext} =-27^{o}C; $k_{нс}$=0,31 Вт/(м^2 ^{o}C); $k_{пл}$= 0,25 Вт/(м^2 ^{o}C); $k_{до}$ = 1,51 Вт/(м^2 ^{o}C). Потери на инфильтрацию 1м^2 окна составляют 95 Вт/м^2 .

2.Рассчитать теплопотери жилой комнаты, находящейся на первом этаже, имеющей пол над неотапливаемым подвалом. Подвал расположен выше уровня земли и имеет окна в стене. Расчетные параметры: $t_р$ = 20^{o}C; t_{ext} = -33^{o}C; $k_{нс}$ = 0,26 Вт/(м^2 ^{o}C); $k_{пл}$ = 0,22 Вт/(м^2 ^{o}C); $k_{до}$ = 1,53 Вт/(м^2 ^{o}C). Потери на инфильтрацию 1м^2 окна составляют 92 Вт/м^2 .

3.Рассчитать теплопотери жилой комнаты, находящейся на первом этаже, имеющей пол над неотапливаемым подвалом. Подвал расположен выше уровня земли и имеет окна в стене. Расчетные параметры: $t_р$ =21оС; t_{ext} = -32°С; $k_{нс}$ = 0,27 Вт/(м^2 °С); $k_{пл}$ = 0,24 Вт/(м^2 °С); $k_{до}$ = 1,50 Вт/(м^2 °С). Потери на инфильтрацию 1м^2 окна составляют 87 Вт/м^2

4.Выполнить план лестничной клетки без лифтовой шахты (схематично) и найти ее тепловые потери для здания в г. Воронеже с чердаком и подвалом. Подвал отапливаемый, температура в подвале 18^{0}С, чердак не отапливаемый. Высота этажа 2,5 м, толщина перекрытий 0,3 м, размеры лестничной клетки в осях ширина 5 м, длина 8 м. Ориентация фасада на восток. Размеры входной двери – 2,2×0,9; окон – 0,6×1,4

Коэффициенты теплопередачи: наружная стена – 0,53 Вт/м2·К; потолок – 0,33 Вт/м2·К; наружные двери – 2,3 Вт/м2·К; окна двойные 2,6 Вт/м2·К; внутренняя стена – 1,1 Вт/м2·К;

инфильтрация в расчете на 1 м2 окна: 2 эт. – 164 Вт/м2; 3 эт. – 143 Вт/м2; 4 эт. – 126 Вт/м2; 5 эт. – 103 Вт/м2; входная дверь. – 211 Вт/м2.

5.Подобрать и рассчитать отопительный прибор тепловой мощностью 1500 Вт, установленный на двухтрубной системе отопления в г. Красноярск.

6.Подобрать и рассчитать отопительный прибор тепловой мощностью 1300 Вт, установленный на двухтрубной системе отопления в г. Омск.

7.Подобрать и рассчитать отопительный прибор тепловой мощностью 1600 Вт, установленный на двухтрубной системе отопления в г. Кемерово.

8.Подобрать и рассчитать отопительный прибор тепловой мощностью 1800 Вт, установленный на двухтрубной системе отопления в г. Новосибирск.

9.Подобрать и рассчитать отопительный прибор тепловой мощностью 1900 Вт, установленный на двухтрубной системе отопления в г. Барнаул.

10.Подобрать и рассчитать отопительный прибор тепловой мощностью 1700 Вт, установленный на двухтрубной системе отопления в г. Новокузнецк.

2 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

3 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО «Moodle».

4 Вопросы к защите курсовой работы

1. По каким нормативным документам принимаются расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха при расчете систем отопления?
2. От каких параметров зависит величина тепловых потерь помещений?
3. Как выполняется обмер строительных конструкций здания при расчете тепловых потерь?
4. Перечислить дополнительные теплопотери.
5. Описать запроектированную систему отопления по классификационным признакам.
6. Какие существуют виды отопительных приборов?
7. Методика подбора и расчета отопительных приборов.
8. Какой нормативной литературой пользовались при проектировании системы отопления помещений жилого здания?
9. Принципы установки отопительных приборов в помещениях.
10. Как определяются дополнительные тепловые потери на врывание воздуха через наружные двери?
11. Какое установлено оборудования в тепловых пунктах?
12. Назначение, установленного в тепловом пункте, теплосчетчика.
13. Выбор мест установки вытяжных каналов в жилых помещениях.
14. Места установки запорной арматуры на системе отопления.
15. Какой нормативной литературой пользовались при выполнении графической части при проектировании системы отопления и вентиляции помещений жилого здания?

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Экзамен проводится в виде теста, включает 30 вопросов по 5 вариантов ответа по каждому из них, длительность теста 20 минут.

Примерный перечень тестовых вопросов:

1. Дать определение термину «воздушный баланс»

а) это равенство расходов приточного и внутреннего воздуха

б) это равенство параметров приточного и удаляемого воздуха

в) это равенство температур приточного и удаляемого воздуха

г) это равенство расходов приточного и удаляемого воздуха

д) это неравенство расходов приточного и удаляемого воздуха

2. Что нужно сделать, если величина фактических потерь давления в системе с естественным побуждением окажется больше располагаемого давления?

а) необходимо увеличить сечение каналов

б) необходимо уменьшить сечение каналов

в) нет правильного варианта ответа

г) необходимо увеличить температуру в помещении

д) необходимо уменьшить температуру в помещении

3. Какой из перечисленных вариантов не относится к способу перемещения воздуха в системах естественной вентиляции

а) за счет разности температур наружного и внутреннего воздуха

б) за счет разности давлений воздушного столба между приточным и вытяжным отверстиями

в) за счет воздействия ветрового давления

г) за счет изменения влажности наружного воздуха

д) нет правильного варианта ответа

4. В качестве источника тепла в централизованных системах теплоснабжения используют

а) ТЭЦ

б) индивидуальный котел

в) крупную промышленную или районную котельную

г) поверхностный водо-водяной подогреватель

д) скоростной водо-водяной подогреватель

5. В качестве источника приготовления тепла при теплофикации используют

а) ТЭЦ

б) индивидуальный котел

в) крупную промышленную или районную котельную

г) поверхностный водо-водяной подогреватель

д) скоростной водо-водяной подогреватель

6. Для каких целей на системе вентиляции устанавливают калорифер?

а) для очистки приточного воздуха

б) для нагрева приточного воздуха

в) для нагрева удаляемого воздуха

г) для увлажнения приточного воздуха

д) для охлаждения приточного воздуха

7. Какого принципа для классификации водяных систем отопления не существует?

а) по типу теплоносителя

б) по расположению труб, объединяющих приборы

в) по расположению труб, объединяющих стояки

г) по направлению движения воды в подающей и обратной магистралях

д) по давлению воды в отопительных приборах

8. По способу создания давления, системы вентиляции бывают

а) механическими и естественными

б) приточными и вытяжными

в) местными и общеобменными

г) канальными и бесканальными

д) прямоточными и рециркуляционными

9. По назначению системы вентиляции бывают

а) механическими и естественными

б) приточными и вытяжными

в) местными и общеобменными

г) канальными и бесканальными

д) прямоточными и рециркуляционными

10. По зоне обслуживания системы вентиляции бывают

а) механическими и естественными

б) приточными и вытяжными

в) местными и общеобменными

г) канальными и бесканальными

д) прямоточными и рециркуляционными

11. По наличию воздуховодов системы вентиляции бывают

а) механическими и естественными

б) приточными и вытяжными

в) местными и общеобменными

г) канальными и бесканальными

д) прямоточными и рециркуляционными

12. Какого признака для классификации систем теплоснабжения не существует?

а) по количеству трубопроводов

б) по виду теплоносителя

в) по источнику теплоты

г) по способу подачи воды в систему отопления

д) по способу подачи воды на горячее водоснабжение

13. Какого вида отопительных приборов не существует?

а) конвектор

б) радиатор

в) печные панели

г) гладкие трубы

д) ребристые трубы

14. Какой параметр воздушной среды не оказывает влияние на самочувствие человека?

а) температура

б) относительная влажность

в) подвижность воздуха

г) солнечная радиация

д) качественный состав воздуха

15. Что из перечисленного не относится к основным элементам системы теплоснабжения?

а) источник приготовления тепла

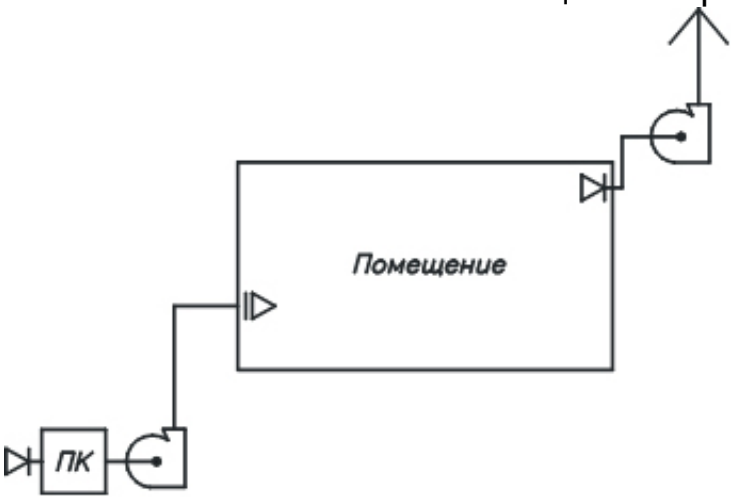
б) регуляторы тепла

в) тепловые сети

г) тепловые пункты

д) потребители тепла

16. Какие типы систем вентиляции изображены на рисунке?



а) механическая приточная система с рециркуляцией воздуха и механическая вытяжная системы

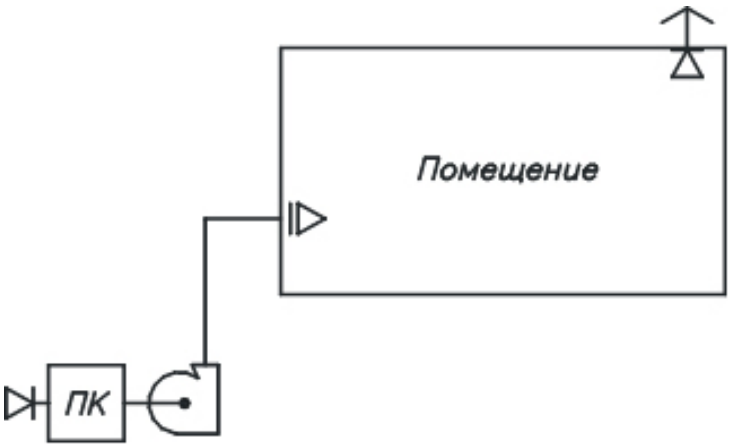
б) механическая вытяжная система и приточная система с рекуперацией тепла

в) механическая приточная и вытяжная системы

г) естественная вытяжная и механическая приточная системы

д) правильный вариант отсутствует

17. Какие типы систем вентиляции изображены на рисунке?



а) механическая приточная система с рециркуляцией воздуха и механическая вытяжная системы

б) механическая вытяжная система и приточная система с рекуперацией тепла

в) механическая приточная и вытяжная системы

г) естественная вытяжная и механическая приточная системы

д) правильный вариант отсутствует

18. Дать определение системе вентиляции

а) Вентиляция – обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты и влаги с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

б) Вентиляция – обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

в) Вентиляция – обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

г) Вентиляция – обмен воздуха в помещениях для удаления вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

д) Вентиляция – обмен воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

19. Величина минимального уклона прокладки магистралей системы отопления

а) 0,001

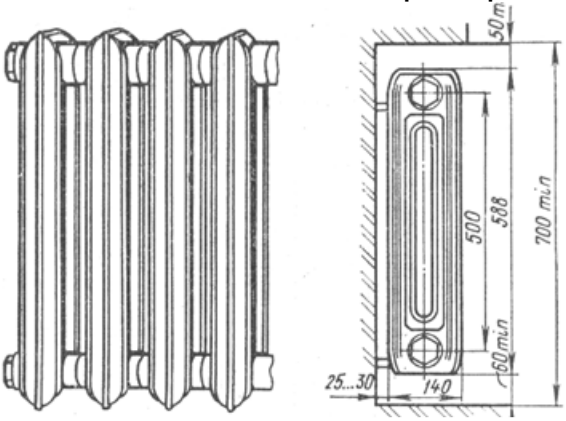
б) 0,002.

в) 0,01

г) 0,02

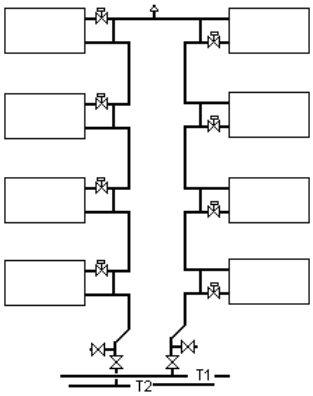
д) 0,005

20. Какой тип отопительного прибора изображен на рисунке



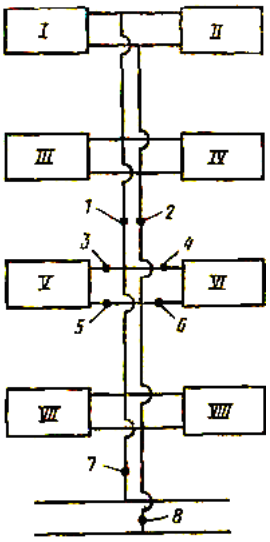
а) конвектор
б) чугунный радиатор
в) стальной радиатор
г) гладкая труба
д) ребристая труба

21. Какой тип стояка изображен на рисунке



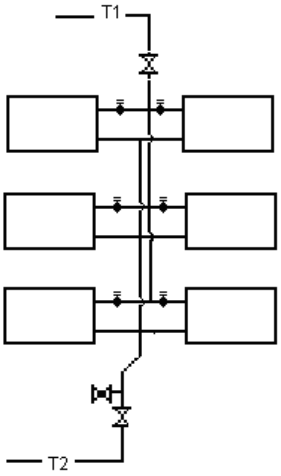
а) двухтрубный с нижней разводкой
б) двухтрубный с верхней разводкой
в) однотрубный с верхней разводкой
г) однотрубный с нижней разводкой
д) горизонтальный двухтрубный

22. Какой тип стояка изображен на рисунке



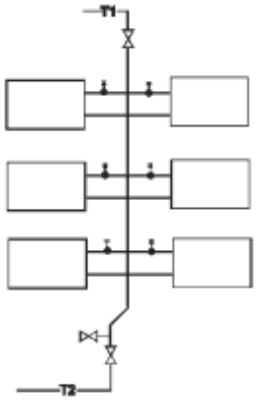
а) двухтрубный с нижней разводкой
б) двухтрубный с верхней разводкой
в) однотрубный с верхней разводкой
г) однотрубный с нижней разводкой
д) горизонтальный двухтрубный

23. Какой тип стояка изображен на рисунке



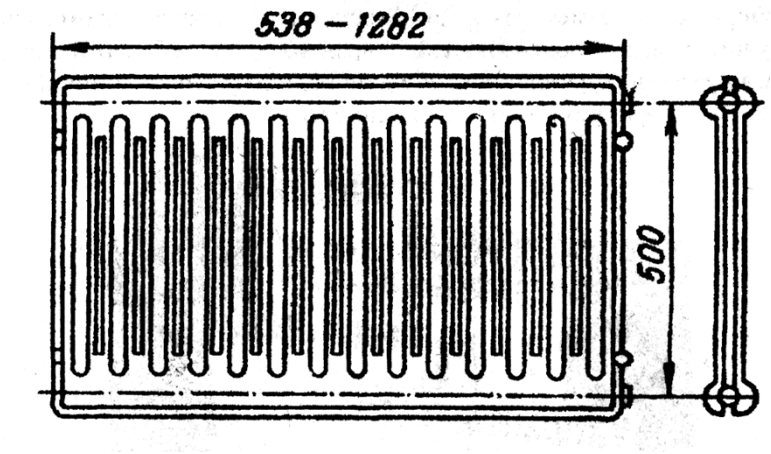
а) двухтрубный с нижней разводкой
б) двухтрубный с верхней разводкой
в) однотрубный с верхней разводкой
г) однотрубный с нижней разводкой
д) горизонтальный двухтрубный

24. Какой тип стояка изображен на рисунке



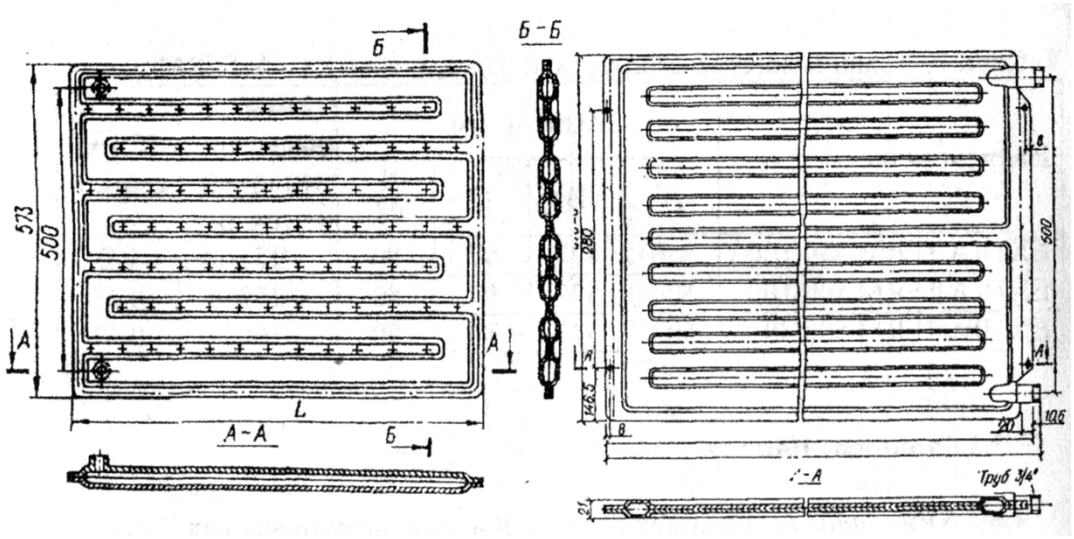
а) двухтрубный с нижней разводкой
б) двухтрубный с верхней разводкой
в) однотрубный с верхней разводкой
г) однотрубный с нижней разводкой
д) горизонтальный двухтрубный

25. Какой тип отопительного прибора изображен на рисунке



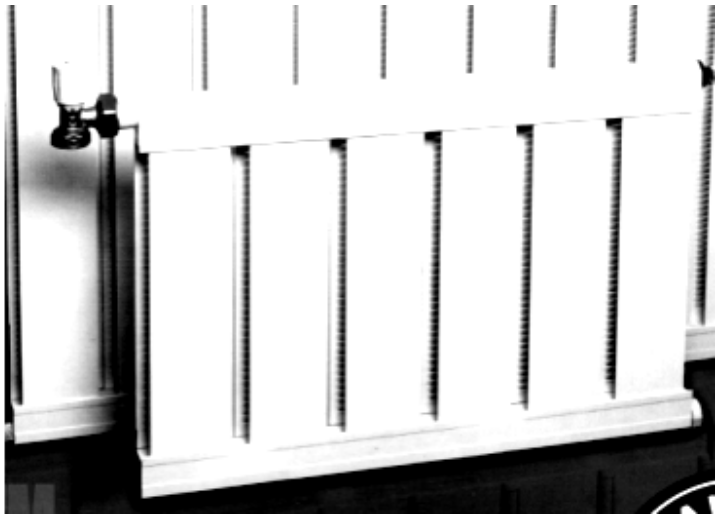
а) стальной радиатор типа РСВ
б) стальной радиатор типа РСГ
в) алюминиевый радиатор
г) конвектор
д) ребристая труба

26. Какой тип отопительного прибора изображен на рисунке



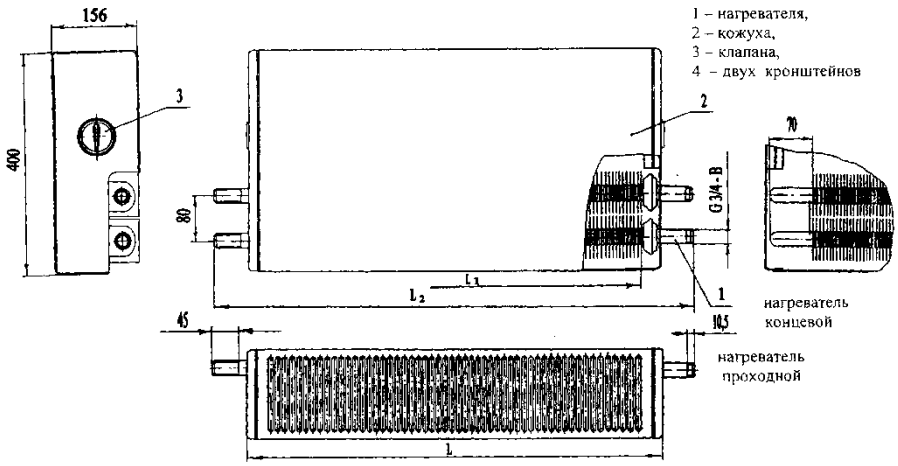
а) стальной радиатор типа РСВ
б) стальной радиатор типа РСГ
в) алюминиевый радиатор
г) конвектор
д) ребристая труба

27. Какой тип отопительного прибора изображен на рисунке

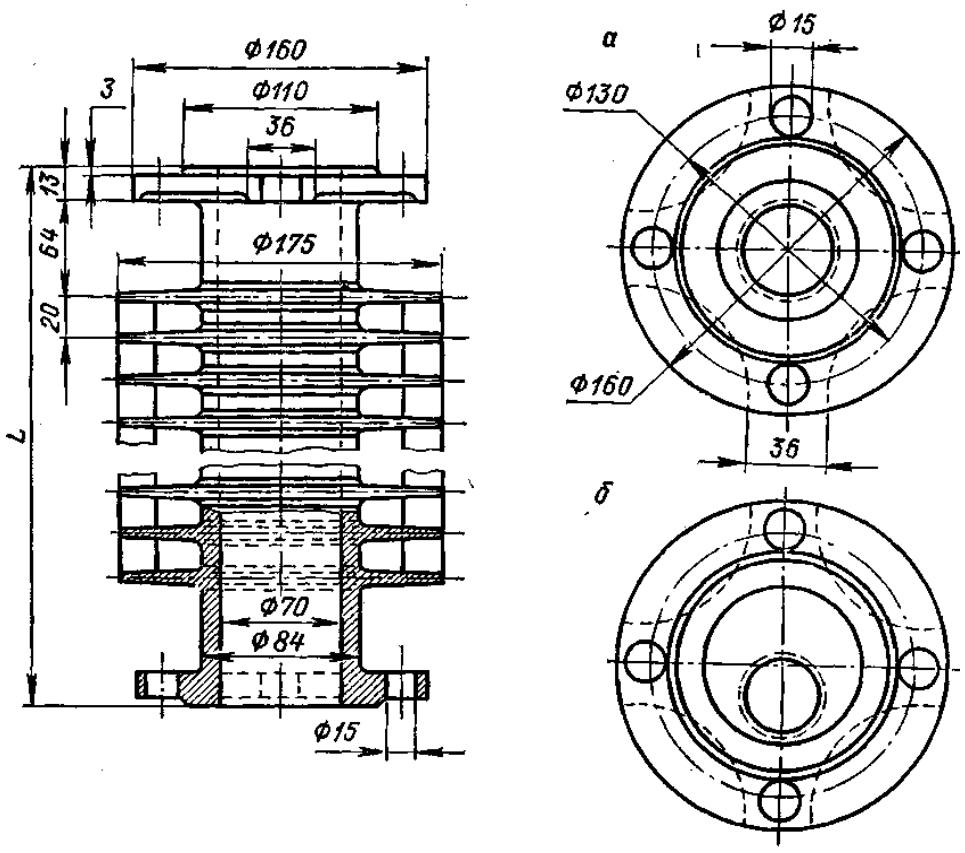


а) стальной радиатор типа РСВ
б) стальной радиатор типа РСГ
в) алюминиевый радиатор
г) конвектор
д) ребристая труба

28. Какой тип отопительного прибора изображен на рисунке



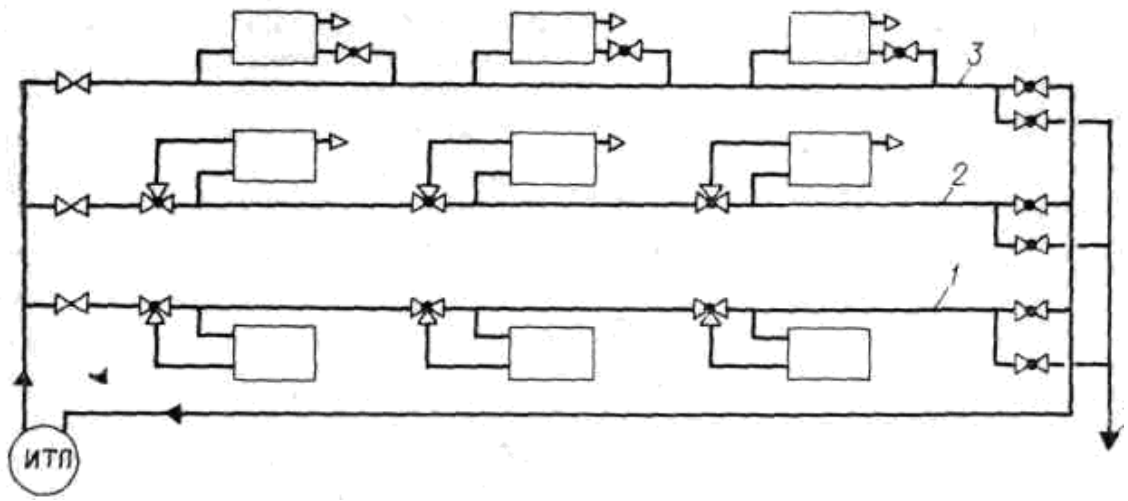
а) стальной радиатор типа РСВ
б) стальной радиатор типа РСГ
в) алюминиевый радиатор
г) конвектор
д) ребристая труба



а) стальной радиатор типа РСВ
б) стальной радиатор типа РСГ

в) алюминиевый радиатор
г) конвектор
д) ребристая труба

30. Какая отопительная система изображена на рисунке



а) вертикальная отопительная система
б) горизонтальная отопительная система
в) тупиковая отопительная система
г) попутная отопительная система
д) закрытая отопительная система