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

Энергосбережение

(* 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: 25-03-2025 15:25:52 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве (в)»)
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение методов внедрения энергоэффективных мероприятий для систем теплоснабжения;
– формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение теоретических знаний и практических умений в области энергетического менеджмента;
– овладение методами планомерного внедрения энергоэффективных мероприятий и постоянный контроль энергоэффективности проводимых мероприятий;
– овладение методами оценки состояния энергоэффективности производства и использования энергии.

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;
– Кондиционирование воздуха и холодоснабжение;
– Теплогенерирующие установки;
– Водоснабжение;
– Теплоснабжение;
– Вентиляция;
– Отопление;
– Вентиляция промышленных зданий;
– Наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции.

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

– Газоснабжение;
– Энергоресурсосбережение в системах водоснабжения и водоотведения.

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-3: Способен выполнять работы по подготовке проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей	ПК-3.2 Выполняет и оформляет проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических и методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей	– знать: требования нормативно-технических и методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей, в том числе по энергосбережению. – уметь: выполнять и оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических и методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей.
	ПК-4: Способен выполнять специальные расчеты для проектирования систем теплоснабжения	ПК-4.1 Анализирует и собирает данные для специального расчета тепловой сети	– знать: состав данных для специального энергосберегающего расчета тепловой сети. – уметь: анализировать и собирать данные для специального расчета тепловой сети с точки зрения энергосбережения.
		ПК-4.2 Выполняет расчет/подбор специальных элементов системы теплоснабжения	– знать: состав и назначение энергосберегающих элементов системы теплоснабжения. – уметь: выполнять расчет и подбор энергосберегающих элементов системы теплоснабжения с учетом указаний нормативных документов.
		ПК-4.3 Оформляет расчет для	– знать: правила и структуры оформления

		проектирования системы теплоснабжения и составляет пояснительную записку	расчета для проектирования энергоэффективной системы теплоснабжения. – уметь: составлять пояснительную записку.

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), 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***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***35***	*35*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Энергосбережение в системах теплоснабжения;

Тема 1.1 Уменьшение потребления тепловой мощности потребителями (Уменьшение потребления тепловой энергии системами отопления, вентиляции, горячего водоснабжения);

Тема 1.2 Энергосберегающие мероприятия по тепловым пунктам (Тепловые пункты для открытых и закрытых систем теплоснабжения с точки зрения энергосбережения);

Тема 1.3 Энергосбережение в тепловых сетях (Методы уменьшения тепловых потерь при транспортировке теплоносителя от источника приготовления тепла до потребителей);

Тема 1.4 Энергосбережение по источнику приготовления тепла (Энергосберегающие мероприятия в источниках приготовления тепла);

Раздел 2 Энергосбережение с использованием альтернативных источников энергии;

Тема 2.1 Альтернативная энергетика (Определения традиционных и альтернативных источников энергии);

Тема 2.2 Классификация альтернативных источников энергии (Классификация альтернативных источников энергии по ряду характерных признаков);

Тема 2.3 Геотермальная энергетика (Способы использования геотермальных источников. Принципиальная схема использования геотермальных вод);

Тема 2.4 Солнечная энергия (Активные и пассивные солнечные системы теплоснабжения. Виды солнечных коллекторов. Схема работы солнечного коллектора).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Энергосбережение в системах теплоснабжения	8	
Тема 1.1.	Уменьшение потребления тепловой мощности потребителями		
Тема 1.2.	Энергосберегающие мероприятия по тепловым пунктам		
Тема 1.3.	Энергосбережение в тепловых сетях		
Тема 1.4.	Энергосбережение по источнику приготовления тепла		
Раздел 2.	Энергосбережение с использованием альтернативных источников энергии	6	
Тема 2.1.	Альтернативная энергетика		
Тема 2.2.	Классификация альтернативных		

	источников энергии		
Тема 2.3.	Геотермальная энергетика		
Тема 2.4.	Солнечная энергия		
Итого:		**14**	**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 компенсации температурных удлинений трубопроводов	5	
Раздел 1.	Определение нагрузок, действующих на неподвижные опоры	4	
Раздел 1.	Изоляционные материалы и конструкции	5	
Итого:		**14**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Составление конспекта лекций.	25	
Раздел 2.	1. Составление конспекта лекций.	10	

Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**44**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-3; ПК-4	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 2.	ПК-3; ПК-4	1. Конспект лекций
Зачет.	ПК-3; ПК-4	1. Зачет 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 практическом занятии.

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 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

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
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».

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: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов тестирования.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Зачет проводится в виде теста, включает 25 вопросов по 4 варианта ответа по каждому из них, длительность теста 30 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
50 - 100	зачтено
менее 50	не зачтено

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебник. – Москва : Новосибирский ГТУ, 2012. – 176 с. – ISBN 978-5-7782-1901-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778219014.html (дата обращения: 24.03.2025);

2 Энергосбережение и энергетическая эффективность : учебное пособие / Г.В. Панкина, Т.В. Гусева, Ф.В. Балашов [и др.] ; ред. Г.В. Панкина. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. – 153 с. – ISBN 978-5-93088-105-9. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024 (дата обращения: 24.03.2025);

3 Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 96 с. – ISBN 978-5-8265-1706-2. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908 (дата обращения: 24.03.2025);

4 Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 244 с. – ISBN 978-5-8265-1689-8. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923 (дата обращения: 24.03.2025);

5 Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов ; ред. А.Н. Сабирзянов. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 125 с. – ISBN 978-5-7882-2125-0. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673 (дата обращения: 24.03.2025).

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 «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;

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 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

9 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;
– 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.

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 (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 ученого совета Института.

Согласована:

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

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1.Перечислить инженерные системы, обеспечивающие микроклимат в помещениях.
2.Назначение системы вентиляции.
3.Назначение системы отопления.
4.Назначение и принцип работы открытой системы горячего водоснабжения.
5.Назначение и принцип работы закрытой системы горячего водоснабжения.
6.По какой величине определяется тепловая мощность системы отопления?
7. Как определить тепловую мощность калориферов системы вентиляции?
8.Какие параметры влияют на комфортное состояние человека?
9.Какой из элементов системы вентиляции потребляет тепловую энергию?
10.Какие виды тепловой изоляции Вы знаете?
11.От каких величин зависит количество тепла, потребляемое калорифером?
12.Основные цели и задачи систем теплоснабжения.
13. Назовите основные элементы системы теплоснабжения.
14. Перечислите конструктивные элементы тепловой сети.
15. Из каких трех слоев состоит конструкция тепловой изоляции?

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. Энергосбережение в системах теплоснабжения

Примерный перечень задач для практических занятий:

1. Выбрать энергоэффективный материал для тепловой изоляции участка тепловой сети. Тепловая сеть водяная, двухтрубная, тубы стальные, прокладка тепловой сети подземная в непроходных каналах. Параметры теплоносителя 150/70. Определить: вид покрытия и общую толщину покрытия.

2. Выбрать основной и покровный слой для изоляционной конструкции тепловой сети и определить его примерную толщину. Тепловая сеть водяная, двухтрубная, тубы стальные, прокладка тепловой сети подземная в непроходных каналах. Параметры теплоносителя 140/70.

3. Построить на I - d диаграмме прямоточный процесс обработки воздуха для системы вентиляции в холодный период года и рециркуляционный процесс для аналогичных исходных данных. Показать на диаграмме количество потребленного калорифером тепла для двух вариантов. Сделать вывод по энергосберегающим показателям.

Исходные данные:

11. $t_н$ = - 25 °С, $I_н$ = - 24,8 кДж/кг;
12. $t_в$ = 20 °С;
13. избытки полного тепла $\Delta Q_п$ = 8000 Вт;
14. избытки явного тепла $\Delta Q_я$ = 5350 Вт;
15. избытки влаги ΔW = 4900 г/час;
16. размеры помещения 17×10×3,5м.

3 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

Зачет проводится в виде теста, включает 25 вопросов по 4 варианта ответа по каждому из них, длительность теста 30 минут.

Примерный перечень тестовых вопросов:

1.Какого типа рекуператора не существует

а) пластинчатого
б) ячейкового
в) роторного
г) нет правильного варианта ответа

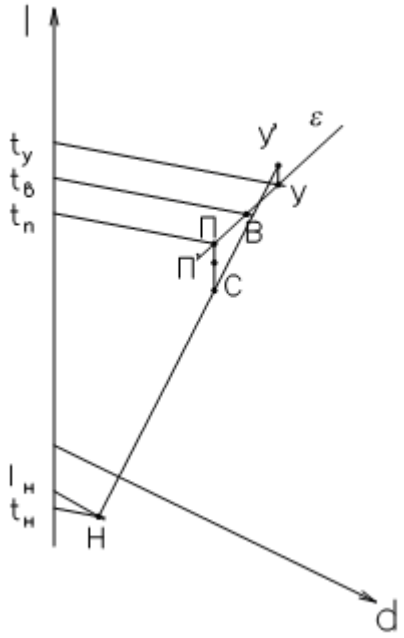
2. Какой из перечисленных факторов не запрещает использование рециркуляции?

а) наличие вредных выделений в помещении
б) наличие неприятных запахов в помещении
в) наличие вредных бактерий в помещении
г) наличие избытков тепла

3. Какой ресурс экономится при использовании рециркуляции в системах вентиляции?

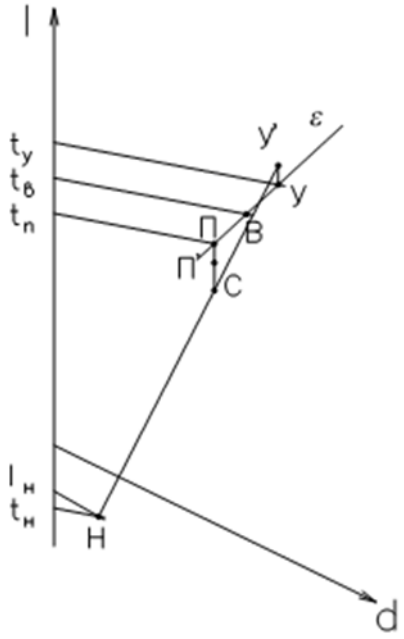
а) расход тепла на нагрев приточного воздуха
б) расход электроэнергии для двигателей вентиляторов
в) расход тепла на нагрев помещения
г) расход тепла для системы горячего водоснабжения

4. Какой отрезок на I-d диаграмме показывает процесс смешения?



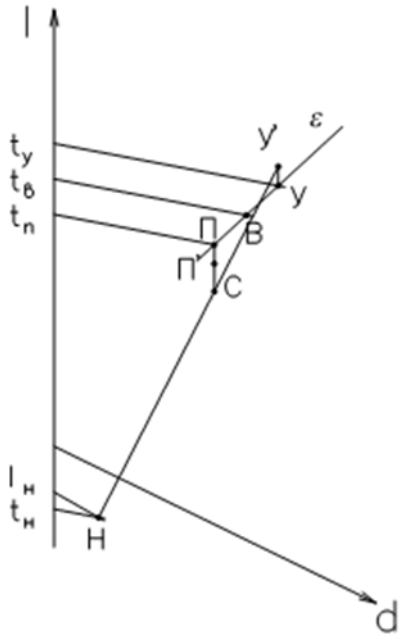
а) НУ/
б) ПВУ
в) СП/
г) УУ/

5. Какой отрезок на I-d диаграмме показывает процесс, протекающий в помещении?



а) НУ/
б) ПВУ
в) СП/
г) УУ/

6. Какой отрезок на I-d диаграмме показывает процесс нагрева в калорифере?



а) НУ/
б) ПВУ
в) СП/
г) УУ/

7. Какое мероприятие не относится к энергосберегающим для системы вентиляции?

а) расчетный расход воздуха должен приниматься строго с учетом указаний нормативной литературы

б) установка программаторов на систему теплоснабжения калориферов

в) использование теплосчетчиков

г) использование рециркуляции

8. Какое энергосберегающее мероприятие даст наибольший эффект для экономии тепла системой отопления?

а) утепление строительных конструкций здания

б) утепление труб отопления, проложенных по неотапливаемым помещениям

в) установка экранов между отопительными приборами и наружной стеной

г) установка воздушной завесы на входе в здание

9. Какой фактор не влияет на тепловую мощность системы отопления?

а) величина теплового потока через ограждающие конструкции

б) потери теплоты на системе горячего водоснабжения

в) дополнительные потери теплоты трубопроводами, проложенными по неотапливаемым помещениям

г) потери теплоты на нагрев вентиляционного воздуха

10. Какой отрезок на I-d диаграмме показывает процесс нагрева в приточном вентиляторе и приточных воздуховодах?

а) НУ/

б) ПВУ

в) СП/

г) ПП/

11. Дать определение термину «Энергосбереженние»

а) это комплекс мер по реализации технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование водных ресурсов, при существующем полезном эффекте от их использования.

б) это комплекс мер по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических и водных ресурсов, при существующем полезном эффекте от их использования.

в) это технический показатель отражающей эффективность использования энергии.

г) это комплекс мер по реализации правовых, организационных и научных мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.

12. Дать определение термину «энергоэффективность»

а) это комплекс мер по реализации технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических и водных ресурсов..

б) это комплекс мер по реализации правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических и водных ресурсов, при существующем полезном эффекте от их использования.

в)это технический показатель отражающей эффективность использования энергии.

г) это комплекс мер по реализации правовых, организационных и научных мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.

13 Самый большой в процентном выражении фактор, влияющий на величину тепловой мощности системы отопления

а) потери теплоты на нагрев вентиляционного воздуха

б) дополнительные потери теплоты трубопроводами, проложенными по неотапливаемым помещениям

в) величина теплового потока через ограждающие конструкции

г) дополнительные тепловые потоки от приборов отопления с фактической поверхностью теплоотдачи, превышающие расчетное значение.

14. Величина какого фактора, влияющего на величину тепловой мощности системы отоплления, составляет 11%

а) потери теплоты на нагрев вентиляционного воздуха

б) дополнительные потери теплоты трубопроводами, проложенными по неотапливаемым помещениям

в) величина теплового потока через ограждающие конструкции

г) дополнительные тепловые потоки от приборов отопления с фактической поверхностью теплоотдачи, превышающие расчетное значение.

15. Величина какого фактора, влияющего на величину тепловой мощности системы отоплления, составляет 80%

а) потери теплоты на нагрев вентиляционного воздуха

б) дополнительные потери теплоты трубопроводами, проложенными по неотапливаемым помещениям

в) величина теплового потока через ограждающие конструкции

г) дополнительные тепловые потоки от приборов отопления с фактической поверхностью теплоотдачи, превышающие расчетное значение.

16. Какое мероприятие не относится к энергосберегающему для системы отопления

а) утепление строительных конструкций здания

б) утепление труб системы отопления, проложенных по неотапливаемым помещениям

в) установка экранов-отражателей между отопительными приборами и наружными стенами

г) качественно выполнненный гидравлический расчет системы отопления

17. Какое мероприятие не относится к энергосберегающему для системы отопления

а) расчет и подбор отопительных приборов проводить с округлением номинальных тепловых потоков, как в большую, так и в меньшую сторону.

б) расход воздуха для естественной вентиляции принимать строго по указаниям нормативной литературы

в) установка защитных кожухов на отопительные приборы

г) установка экранов-отражателей между отопительными приборами и наружными стенами.

18. Дать определение термину «рециркуляция воздуха»

а) подмешивание воздуха помещения к внутреннему воздуху другого помещения и подача этой смеси в другое помещение

б) подмешивание воздуха помещения к наружному воздуху и выброс этой смеси атмосферу

в) подмешивание воздуха помещения к наружному воздуху и подача этой смеси в данное или другое помещение

г) нет правильного варианта ответа

19. По каким параметрам принимаются наружные условия для расчета систем вентиляции

а) параметры А – для теплого и переходного периодов года;

б) параметры Б – для холодного периода года и параметры А – для теплого периода года;

в) параметры А – для холодного периода года, параметры Б – для теплого периода года;

г) параметры Б – для холодного и теплого периодов года.

20. По каким параметрам внутреннего воздуха рассчитываются системы вентиляции?

а) по оптимальным

б) по нормативным

в) по экономически обоснованным

г) по допустимым

21. Укажите правильные параметры наружного воздуха для переходного периода года, оговаривающиеся СНиП 41-01-2003

а) tн=+50С; Iн=+22,5кДж/кг

б) tн=+150С; Iн=+27,4кДж/кг

в) tн=+80С; Iн=+24,5кДж/кг

г) tн=+100С; Iн=+26,5кДж/кг

22. Кто должен прорабатывать энергосберегающие мероприятия для действующего производства

а) главный технолог производства

б) главный инженер производства

в) директор производства

г) главный механик производства

23. Какое мероприятие не относится к энергосберегающему для системы горячего водоснабжения (ГВС)

а) использование смесителей предусматривающих автоматическое включение и выключение подачи горячей воды к мойкам и раковинам

б) правильный гидравлический расчет подающих трубопроводов системы ГВС

в) регулирование подачи тепла на ГВС с помощью установки регуляторов в тепловом пункте

г) установка счетчиков на системах ГВС

24. Регулирование подачи тепла для системы ГВС закрытых систем теплоснабжения осуществляет

а) регулятор смешения

б) регулятор температуры

в) погодник

г) регулятор перепада давления

25. Регулирование подачи тепла для системы ГВС открытых систем теплоснабжения осуществляет

а) регулятор смешения

б) регулятор температуры

в) погодник

г) регулятор перепада давления