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

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение

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

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 15:37:02 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

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

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных теоретических сведений и классификаций систем кондиционирования воздуха (СКВ);
– формирование навыков выбора и расчета основных элементов СКВ и элементов систем холодоснабжения;
– освоение ключевых инструментов выбора экономически обоснованных технологических схем обработки воздуха в СКВ с учетом особенностей обслуживаемых объектов и климатических условий районов постройки;
– ознакомление со способами снижения энергопотребления СКВ и систем холодоснабжения.

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;
– Вентиляция;
– Вентиляция промышленных зданий;
– Основы теплогазоснабжения и вентиляции;
– Основы теплотехники.

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

– Теплоснабжение;
– Проектный практикум;
– 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: основные элементы проектной документации систем кондиционирования воздуха, входящие в пояснительную за-писку. – уметь: выполнять работы по разработке текстовой и расчетной частей проектной документации систем кондиционирования воздуха.
		ПК-1.2 Выполняет графическую часть проекта, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	– знать: условные обозначения и правила оформления графической части проекта. – уметь: выполнять графическую часть проекта, в том числе средства-ми автоматизированного проектирования .
		ПК-1.3 Определяет перечень и подготавливает исходные данные для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, анализирует требования к выполнению проектной документации	– знать: перечень исходных данных для проектирования систем кондиционирования воздуха. – уметь: подготавливать исходные данные для проектирования систем кондиционирования воздуха.
	ПК-2: Способен выполнять специальные расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования	ПК-2.1 Анализирует исходные данные, выбирает методику расчета для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования	– знать: методики расчетов для проектирования систем кондиционирования воздуха. – уметь: выбрать методику расчета для

	воздуха объекта капитального строительства	воздуха	проектирования систем кондиционирования воздуха, анализируя исходные данные.
		ПК-2.2 Выполняет расчет и подбор элементов системы отопления, вентиляции и кондиционирования	– знать: основные элементы систем кондиционирования воздуха. – уметь: рассчитать и подобрать основные элементы систем кондиционирования воздуха.
		ПК-2.3 Выбирает и формирует конструктивную схему системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	– знать: варианты конструктивных схем систем кондиционирования воздуха. – уметь: выбрать наиболее эффективную конструктивную схему системы кондиционирования воздуха.

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***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***28***	*28*
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, *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.*	***48***	*48*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Расчетные внутренние и наружные условия (Использование нормативной литературы для определения расчетных наружных и внутренних условий);

Раздел 2 Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха;

Тема 2.1 Процессы нагрева и охлаждения;

Тема 2.2 Процессы адиабатного (изоэнтальпийного) увлажнения;

Тема 2.3 Изотермический процесс увлажнения;

Тема 2.4 Политропные процессы тепло- и влагообмена;

Тема 2.5 Процессы смешивания;

Тема 2.6 Процессы тепло- и влагообмена между воздухом и водой;

Тема 2.7 Процессы обработки воздуха в центральных СКВ;

Раздел 3 Разработка систем кондиционирования воздуха;

Тема 3.1 Общие сведения о рециркуляции воздуха;

Тема 3.2 Выбор параметров приточного и вытяжного воздуха;

Тема 3.3 Определение требуемого воздухообмена для центральных СКВ;

Тема 3.4 Расчет теплового баланса помещения;

Раздел 4 Принципы работы кондиционеров;

Тема 4.1 Принципиальная схема цикла охлаждения;

Тема 4.2 Работа кондиционера при низкой температуре окружающего воздуха;

Тема 4.3 Основные сведения о хладагентах;

Тема 4.4 Трубки холодильного контура;

Раздел 5 Типы кондиционеров;

Тема 5.1 Сплит-системы;

Тема 5.2 Канальные кондиционеры;

Тема 5.3 Крышные кондиционеры;

Тема 5.4 Шкафные кондиционеры;

Тема 5.5 Центральные кондиционеры;

Раздел 6 Источники холодоснабжения СКВ;

Тема 6.1 Структурные схемы и классификация источников холодоснабжения СКВ;

Тема 6.2 Природные источники холода;

Тема 6.3 Искусственные источники холода;

Тема 6.4 Способы испарительного охлаждения;

Тема 6.5 Комбинированная схема охлаждения воздуха;

Раздел 7 Системы холодо- и теплоснабжения СКВ;

Тема 7.1 Холодоснабжение в теплый период года;

Тема 7.2 Теплоснабжение в холодный и переходный периоды года;

Раздел 8 Повышение эффективности использования энергии в СКВ.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Расчетные внутренние и наружные условия	2	
Раздел 2.	Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха	6	
Тема 2.1.	Процессы нагрева и охлаждения		
Тема 2.2.	Процессы адиабатного (изоэнтальпийного) увлажнения		
Тема 2.3.	Изотермический процесс увлажнения		
Тема 2.4.	Политропные процессы тепло- и влагообмена		
Тема 2.5.	Процессы смешивания		
Тема 2.6.	Процессы тепло- и влагообмена между воздухом и водой		
Тема 2.7.	Процессы обработки воздуха в центральных СКВ		
Раздел 3.	Разработка систем кондиционирования воздуха	2	
Тема 3.1.	Общие сведения о рециркуляции воздуха		
Тема 3.2.	Выбор параметров приточного и вытяжного воздуха		
Тема 3.3.	Определение требуемого		

	воздухообмена для центральных СКВ		
Тема 3.4.	Расчет теплового баланса помещения		
Раздел 4.	Принципы работы кондиционеров	6	
Тема 4.1.	Принципиальная схема цикла охлаждения		
Тема 4.2.	Работа кондиционера при низкой температуре окружающего воздуха		
Тема 4.3.	Основные сведения о хладагентах		
Тема 4.4.	Трубки холодильного контура		
Раздел 5.	Типы кондиционеров	6	
Тема 5.1.	Сплит-системы		
Тема 5.2.	Канальные кондиционеры		
Тема 5.3.	Крышные кондиционеры		
Тема 5.4.	Шкафные кондиционеры		
Тема 5.5.	Центральные кондиционеры		
Раздел 6.	Источники холодоснабжения СКВ	2	
Тема 6.1.	Структурные схемы и классификация источников холодоснабжения СКВ		
Тема 6.2.	Природные источники холода		
Тема 6.3.	Искусственные источники холода		
Тема 6.4.	Способы испарительного охлаждения		
Тема 6.5.	Комбинированная схема охлаждения воздуха		
Раздел 7.	Системы холодо- и теплоснабжения СКВ	2	
Тема 7.1.	Холодоснабжение в теплый период года		
Тема 7.2.	Теплоснабжение в холодный и переходный периоды года		
Раздел 8.	Повышение эффективности использования энергии в СКВ	2	
Итого:		**28**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1; Раздел 3.	Расчетные параметры воздуха и определение производительности СКВ	4	
Раздел 2.	Выбор и построение процессов обработки воздуха в центральном кондиционере	6	
Раздел 5.	Расчет оборудования центральных кондиционеров	4	
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
Раздел 1; Раздел 3; Раздел 5.	Проектирование системы кондиционирования воздуха общественного здания	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 3; Раздел 5.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Составление конспекта лекций.	24	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Составление конспекта лекций.	8	
Раздел 4; Раздел 6; Раздел 7;	1. Составление конспекта лекций.	16	

Раздел 8.			
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**138**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1; Раздел 3; Раздел 5.	ПК-1; ПК-2	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии
Раздел 4; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.	ПК-1; ПК-2	1. Конспект лекций
Курсовая работа.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ПК-1; ПК-2	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 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; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
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».

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

Оценка	Требования к знаниям
	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 20 вопросов по 5 вариантов 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
80-100	отлично
60-79,9	хорошо
50-59,9	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 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: 20.03.2025);

2 Дячек, П.И. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебное пособие. – Москва : АСВ, 2017. – 676 с. – ISBN 978-5-4323-0237-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302373.html (дата обращения: 20.03.2025);

3 Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учебно-справочное пособие / С.И. Бурцев, А.В. Блинов, Б.С. Востров [и др.] ; под ред. В.Е. Минина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Профессия, 2007. – 370 с. : ил.

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;
– 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 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.Назначение системы вентиляции.
3.Назначение системы отопления.
4.Назначение I-d диаграммы
5.По оптимальным или допустимым параметрам внутреннего воздуха рассчитывают систему вентиляции?
6.По какой нормативной литературе принимают параметры внутреннего воздуха для расчёта системы вентиляции?
7.Сколько периодов года рассчитывают при проектировании системы вентиляции?
8.От каких параметров зависит категорийность внутреннего воздуха?
9.Какие условия внутреннего воздуха называют оптимальными?
10.Какие условия внутреннего воздуха называют допустимыми?
11.Дать понятие термину «микроклимат».
12.Какие существуют типы воздуховодов в зависимости от материала?
13.Санитарно-гигиенические требования для систем вентиляции?
14.Как называют устройство, которое нагревает приточный воздух для системы вентиляции?
15.По каким параметрам наружного воздуха рассчитывают холодный период года?
16.По каким параметрам наружного воздуха рассчитывают теплый период года?
17.По каким параметрам наружного воздуха рассчитывают переходный период года?
18.Описать парокомпрессионный холодильный цикл.
19.С помощь какого устройства очищают приточный воздух систем вентиляции?
20.Какие классификации фильтров используют в системах создания микроклимата?
21.Назовите схемы подачи воздуха в помещения.
22.Какие типы приточных решеток используют в системах вентиляции?
23.Дать определение термину «Вентиляция».
24.Дать определение термину «Рабочая зона».
25.Дать определение термину «Вредные вещества».

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. Расчетные внутренние и наружные условия

Примерный перечень задач для практических занятий:

1. Определить параметры внутреннего и наружного воздуха для актового зала, расположенного в городе Новосибирске.
2. Определить параметры внутреннего и наружного воздуха для офисного центра, расположенного в городе Кемерово.
3. Определить параметры внутреннего и наружного воздуха для гостиницы, расположенной в городе Новокузнецке.

Раздел 2. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха

Примерный перечень задач для практических занятий:

1.Построить процесс изоэнтальпийного охлаждения, если известно:
расчётное помещение – спортзал;
$t_н = 22°C$, $I_н = 30$ кДж/кг;
$t_в = 25°C$, $I_в = 46$ кДж/кг;
избытки полного тепла $\Delta Q^п = 10000$ Вт;
избытки явного тепла $\Delta Q^я = 8000$ Вт;
избытки влаги $\Delta W = 6000$ г/час;
размеры помещения 30×20×6м.

2.Построить прямоточный политропный процесс. Исходные данные:
$t_н = 26°C$, $I_н = 56$ кДж/кг;
$t_в = 30°C$, $\varphi_в = 60$ %;
избытки полного тепла $\Delta Q^п = 12350$ Вт;
избытки явного тепла $\Delta Q^я = 9300$ Вт;
избытки влаги $\Delta W = 7270$ г/час;
размеры помещения 18×10×3,5м.

3.Построить политропный процесс с первой рециркуляцией для теплого периода года. Исходные данные:
$t_н = 26°C$, $I_н = 56$ кДж/кг;
$t_в = 21°C$, $\varphi_в = 60$ %;

избытки полного тепла $\Delta Q^{п} = 9750$ Вт;
избытки явного тепла $\Delta Q^{я} = 6500$ Вт;
избытки влаги $\Delta W = 5800$ г/час;
полный расход воздуха $G_{п}^{пр} = 8000$ кг/час;
наружный расход воздуха $G_{н} = 3000$ кг/час;
размеры помещения 15×8×3м.

4.Построить политропный процесс с первой и второй рециркуляцией. Исходные данные:
$t_{н} = 26°C$, $I_{н} = 56$ кДж/кг;
$t_{в} = 21°C$, $\varphi_{в} = 60$ %;
избытки полного тепла $\Delta Q^{п} = 10500$ Вт;
избытки явного тепла $\Delta Q^{я} = 6800$ Вт;
избытки влаги $\Delta W = 6000$ г/час;
полный расход воздуха $G_{п}^{пр} = 7900$ кг/час;
наружный расход воздуха $G_{н} = 2050$ кг/час;
размеры помещения 15×12×4м.

5.Построить прямоточный процесс обработки воздуха для холодного периода года. Исходные данные:
$t_{н} = -25°C$, $I_{н} = -24{,}8$ кДж/кг;
$t_{в} = 20°C$, $\varphi_{в} = 30$ %;
избытки полного тепла $\Delta Q^{п} = 8000$ Вт;
избытки явного тепла $\Delta Q^{я} = 5350$ Вт;
избытки влаги $\Delta W = 4900$ г/час;
размеры помещения 17×10×3,5м.

6.Построить процесс обработки воздуха для холодного периода года с первой рециркуляцией. Построение процесса провести для двух вариантов:

I. $t_{н} = -25°C$, $I_{н} = -24{,}8$ кДж/кг;
II. $t_{н} = -40°C$, $I_{н} = -40$ кДж/кг.

Исходные данные:
$t_{в} = 20°C$, $\varphi_{в} = 30$ %;
избытки полного тепла $\Delta Q^{п} = 11800$ Вт;
избытки явного тепла $\Delta Q^{я} = 8200$ Вт;
избытки влаги $\Delta W = 7600$ г/час;
полный расход приточного воздуха $G_{п}^{пр} = 8600$ кг/час;
расход наружного воздуха $G_{н} = 4300$ кг/час;
размеры помещения 16×9×3м.

7.Построить процесс обработки воздуха для холодного периода года с первой и второй рециркуляцией. Построение процесса провести для двух вариантов:

I. $t_н$ = - 25°С, $I_н$ = - 24,8 кДж/кг;

II. $t_н$ = - 40°С, $I_н$ = - 40 кДж/кг.

Исходные данные:

$t_в$ = 20°С, $\varphi_в$ = 60 %;

избытки полного тепла $\Delta Q^п$ = 11360 Вт;

избытки явного тепла $\Delta Q^я$ = 9200 Вт;

избытки влаги ΔW = 7300 г/час;

полный расход приточного воздуха $G_п^{пр}$ = 8000 кг/час;

расход наружного воздуха $G_н$ = 4000 кг/час;

расход воздуха второй рециркуляции $G_{2р}$ = 1500 кг/час;

расход воздуха, проходящего через оросительное пространство $G_{ор}$ =7200 кг/час;

размеры помещения 15×9×6м.

8.Каково назначение рециркуляции в СКВ. Снижение затрат показать используя I-d диаграмму. Исходные данные:

$t_н$ = - 25°С, $I_н$ = - 24,8 кДж/кг;

$t_в$ = 20°С, $\varphi_в$ = 30 %;

избытки полного тепла $\Delta Q^п$ = 8730 Вт;

избытки влаги ΔW = 5000 г/час;

размеры помещения 17×8×3,5м.

Раздел 3. Разработка систем кондиционирования воздуха

Примерный перечень задач для практических занятий:

1.Определить расходы приточного и вытяжного воздуха для расчёта СКВ, работающей по прямоточной схеме, если известно:

расчётное помещение – учебная аудитория на 50 человек;

место расположение – город Новокузнецк;

избытки полного тепла $\Delta Q^п$ = 12000 Вт;

избытки влаги ΔW = 7,0 кг/час;

окна аудитории расположены с двух сторон здания;

размеры помещения 20×12×6 м.

2.Определить расходы первой $G_{1р}$ и второй $G_{2р}$ рециркуляции, если известно:

$t_н$ = 26°С, $I_н$ = 56 кДж/кг;

$t_в$ = 21°С, $\varphi_в$ = 60 %;

избытки полного тепла $\Delta Q_п$ = 10000 Вт;

избытки влаги ΔW = 6000 г/час;
избытки явного тепла $\Delta Q_я$ = 6000 Вт;
расход приточного воздуха $G^п_{пр}$ = 8000 кг/час;
расход наружного воздуха $G_н$ =2000 кг/час;
размеры помещения 13×10×3,5м.
3.Определить расход воздуха, проходящего через оросительное пространство камеры при адиабатическом охлаждении, для зала собрания в городе Казани, расчёт произвести для тёплого периода года, если известно:

$t_в$ = 27°С, $\varphi_в$ = 60 %;
избытки полного тепла $\Delta Q^п$ = 10000 Вт;
избытки влаги ΔW = 6000 г/час.

Раздел 5. Типы кондиционеров

Примерный перечень задач для практических занятий:

1.Провести расчёт оросительной камеры, установленной в кондиционере КТЦ 2 – 10. Исходные данные:
параметры воздуха на входе в оросительную камеру t_1 = =25°С, $\varphi_в$ = 55 %;
параметры воздуха на выходе t_2 = 15°С, $\varphi_в$ = 95 %;
расход воздуха, проходящего через оросительную камеру, составляет 9000 м^3/час.
2.Рассчитать воздухонагреватель 1-ой ступени, установленный в кондиционере КТЦ 2 –20. Исходные данные:
параметры воздуха на входе в ВП I t_1 = -35°С,
I_1 =-35 кДж/кг;
параметры воздуха на выходе из ВП I t_2 = 10°С,
I_2 = 10,2 кДж/кг;
расход воздуха 15300 м^3/час.
3.Рассчитать и подобрать фильтр и вентилятор кондиционера КТЦ 2 – 10, если известно:
$G_п^{пр}$ = 8200 м^3/час;
начальная запылённость фильтра $C_н$ = 0,001 г/м^3;
потери давления в воздуховоде $\Delta P_в$ = 180 Па.

2 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».

3 Вопросы к защите курсовой работы

1.По каким нормативным документам принимаются расчетные параметры внутреннего воздуха при расчете систем кондиционирования воздуха? Сколько при этом рассчитывается периодов года?

2.По каким нормативным документам принимаются расчетные параметры наружного воздуха при расчете систем кондиционирования воздуха? Сколько при этом рассчитывается периодов года?

3.Чему равна холодопроизводительность кондиционера?

4. Как выбрать типоразмер кондиционера?

5. Принцип работы кондиционера.

6. Требования к месту установки внутреннего блока.

7. Описать запроектированную систему кондиционирования воздуха по классификационным признакам.

8. Требования к месту установки наружного блока.

9. Методика подбора и расчета воздухораспределительных устройств.

10. Какой нормативной литературой пользовались при проектировании системы кондиционирования воздуха помещений общественного здания?

11. Методика подбора и расчета воздуховодов.

12. Цель аэродинамического расчета.

13. Методика аэродинамического расчета.

14. Цель увязки воздуховодов.

15. Как осуществляется отвод конденсата?

16. Методика подбора и расчета калорифера.

17. Как определялись расходы наружного и рециркуляционного воздуха?

18. Правила составления спецификации на оборудование и материалы.

19. Какой нормативной литературой пользовались при выполнении графической части при проектировании системы кондиционирования воздуха помещений общественного здания?

20. Перечислить типы кондиционеров.

21. Какой режим называют режимом «теплового насоса»?

22. Какая изоляция использована в работе и в каких местах она запроектирована?

23. Как соединены между собой внутренний и наружный блок кондиционера?
24. В каком элементе кондиционера отводят холод?
25. В каком элементе кондиционера отводят тепло?

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

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

Примерный перечень тестовых вопросов:

1.Определение системы кондиционирования воздуха:

а) Это обмен воздуха в помещении для удаления избытков тепла, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимых параметров внутреннего воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне.

б) Это обслуживание помещения с целью поддержания нормативных параметров температуры внутреннего воздуха.

в) Это автоматическое поддержание в помещении оптимальных параметров внутреннего воздуха, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.

г) Это автоматическое понижение температуры внутреннего воздуха с целью удаления избытков тепла.

д) Это технологическая установка предназначенная для круглогодового обеспечения нормативных параметров внутреннего воздуха.

2. Какое требование не относится к группе санитарно-гигиенических требований к СКВ:

а) поддержание оптимальной температуры и относительной влажности воздуха в помещении;

б) поддержание нормированной чистоты воздуха, т.е. в зоне пребывания людей должны отсутствовать вредные и неприятные запахи; содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК);

в) минимальный расход наружного воздуха на одного человека не должен быть меньше санитарной нормы;

г) сведения к минимуму приведенных затрат;

д) обеспечение допустимых значений уровня шума, исключение возможности образования застойных зон.

3.Какое требование не относится к группе архитектурных и строительно-монтажных требований к СКВ?:

а) поддержание оптимальной температуры и относительной влажности воздуха в помещении;

б) сокращение площадей для размещения оборудования СКВ и их элементов,

в) эстетическую увязку СКВ с интерьером помещений,

г) обеспечение минимальных затрат времени на монтаж, испытание и наладку систем.

д) виброизоляция и звукоизоляция оборудования.

4.Какое требование не относится к группе эксплуатационных требований к СВК?:

а) индивидуальное поддержание в каждом помещении требуемых внутренних параметров;

б) легкость переключения с одного режима работы на другой,

в) доступность оборудования для его обслуживания и ремонта.

г) непревышение допустимых значений уровня шума, исключение возможности образования застойных зон.

5.Какое требование не относится к группе экономических требований к СКВ?:

а) легкость переключения с одного режима работы на другой, доступность оборудования для его обслуживания и ремонта.

б) сведения к минимуму приведенных затрат.

6.В центральных кондиционерах

а) оборудование размещено в отдельном помещении и после обработки воздух распределяется по многочисленным помещениям с помощью системы воздуховодов.

б) оборудование размещено в том же помещении, которое обслуживает кондиционер.

в) обрабатывается только наружный воздух.

г) обрабатывается только смесь наружного воздуха и рециркуляционного воздуха.

д) обрабатывается только внутренний воздух, без подмеса наружного.

7.В прямоточных кондиционерах

а) оборудование размещено в отдельном помещении и после обработки воздух распределяется по многочисленным помещениям с помощью системы воздуховодов.

б) оборудование размещено в том же помещении, которое обслуживает кондиционер.

в) обрабатывается только наружный воздух.

г) обрабатывается смесь наружного воздуха и рециркуляционного воздуха.

д) обрабатывается только внутренний воздух, без подмеса наружного.

8.В кондиционерах с полной рециркуляцией

а) оборудование размещено в отдельном помещении и после обработки воздух распределяется по многочисленным помещениям с помощью системы воздуховодов.

б) оборудование размещено в том же помещении, которое обслуживает кондиционер.

в) обрабатывается только наружный воздух.

г) обрабатывается смесь наружного воздуха и рециркуляционного воздуха.

д) обрабатывается только внутренний воздух, без подмеса наружного.

9.В местных кондиционерах

а) оборудование размещено в отдельном помещении и после обработки

воздух распределяется по многочисленным помещениям с помощью системы воздуховодов.

б) оборудование размещено в том же помещении, которое обслуживает кондиционер.

в) обрабатывается только наружный воздух.

г) обрабатывается смесь наружного воздуха и рециркуляционного воздуха.

д) обрабатывается только внутренний воздух, без подмеса наружного.

10.Комфортное кондиционирование предназначено для:

а) поддержания оптимальных параметров для ведения технологического процесса;

б) поддержания оптимальных параметров для ведения технологического процесса и оптимальных параметров для внутреннего состояния людей;

в) поддержания оптимальных параметров для внутреннего состояния людей;

г) поддержания оптимальных значений по допустимым скоростям и уровням шума.

11.Технологическое кондиционирование предназначено для:

а) поддержания оптимальных параметров для ведения технологического процесса;

б) поддержания оптимальных параметров для ведения технологического процесса и оптимальных параметров для внутреннего состояния людей;

в) поддержания оптимальных параметров для внутреннего состояния людей;

г) поддержания оптимальных значений по допустимым скоростям и уровням шума.

12.Комфортно-технологическое кондиционирование предназначено для:

а) поддержания оптимальных параметров для ведения технологического процесса;

б) поддержания оптимальных параметров для ведения технологического процесса и оптимальных параметров для внутреннего состояния людей;

в) поддержания оптимальных параметров для внутреннего состояния людей;

г) поддержания оптимальных значений по допустимым скоростям и уровням шума.

13.По каким параметрам принимаются расчетные наружные условия для расчета СКВ:

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) температуры наиболее холодных и наиболее теплых суток;

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

14. По каким параметрам принимаются внутренние условия для расчета СКВ:

а) по оптимальным параметрам;

б) по допустимым параметрам;

в) по расчетным параметрам;

г) по комфортным параметрам;

д) по технологическим параметрам.

15.Процессы нагрева и охлаждения на I-d диаграмме проходят по линиям:

а) t=const;

б) d=const;

в) I=const;

г) $t_м$=const;

д) $t_р$=const.

16.Процессы адиабатного увлажнения на I-d диаграмме проходят по линиям:

а) t=const;

б) d=const;

в) I=const;

г) $t_м$=const;

д) $t_р$=const.

17. Процессы изотермического увлажнения на I-d диаграмме проходят по линиям:

а) t=const;

б) d=const;

в) I=const;

г) $t_м$=const;

д) $t_р$,=const.

18.При смешивании двух масс воздуха с различными параметрами точка смеси лежит:

а) на пересечении угловых лучей двух масс воздуха;

б) на пересечении температур двух масс воздуха;

в) на отрезке, соединяющем точки состояний воздуха смешиваемых масс, и делит отрезок прямо пропорционально количествам воздуха;

г) на отрезке, соединяющем точки состояний воздуха смешиваемых масс, и делит отрезок обратно пропорционально количествам воздуха.

д) на отрезке, соединяющем точки состояний воздуха смешиваемых масс, и делит отрезок на равные части.

19.Расход удаляемого воздуха при прямоточной СКВ принимается максимальным из следующих величин:

а) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла и влаги;

б) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла, влаги и по норме подачи на одного человека;

в) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла, и по норме подачи на одного человека;

г) по норме подачи на одного человека и не менее 10% от расхода приточного воздуха;

д) по норме подачи на одного человека и по разбавлению углекислого газа.

20.Расход удаляемого воздуха при СКВ с рециркуляцией принимается максимальным из следующих величин:

а) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла и влаги;

б) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла, влаги и по норме подачи на одного человека;

в) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла, и по норме подачи на одного человека;

г) по норме подачи на одного человека и не менее 10% от расхода приточного воздуха;

д) по норме подачи на одного человека и по разбавлению углекислого газа.

21. Расход наружного воздуха при СКВ с рециркуляцией принимается максимальный из следующих величин:

а) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла и влаги;

б) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла, влаги и по норме подачи на одного человека;

в) расчетному расходу по избыткам полного тепла, явного тепла, и по норме подачи на одного человека;

г) по норме подачи на одного человека и не менее 10% от расхода приточного воздуха;

д) по норме подачи на одного человека и по разбавлению углекислого газа.

22.Основные конструктивные элементы центральных кондиционеров:

а) Фильтр + калорифер + вентилятор;

б) Фильтр + воздухоподогреватель 1-ой ступени + воздухоподогреватель 2-ой ступени + вентилятор;

в) Фильтр + оросительная камера + калорифер + вентилятор;

г) Фильтр + воздухоподогреватель 1 -ой ступени + оросительная камера + воздухоподогреватель 2-ой ступени + вентилятор;

д) Фильтр + воздухоподогреватель 1 -ой ступени + воздухоподогреватель 2-ой ступени + оросительная камера + увлажнитель + ионизатор + вентилятор.

23.Основное назначения воздухонагревателя 1 -ой ступени в центральном кондиционере:

а) круглогодовой нагрев приточного воздуха до промежуточной температуры;

б) нагрев приточного воздуха в холодный период года до промежуточной температуры;

в) круглогодовой нагрев воздуха после оросительной камеры до температуры притока;

г) нагрев воздуха в холодный период года после оросительной камеры до температуры притока;

д) изоэнтальпийная или политропная обработка приточного воздуха.

24.Основной назначение воздухонагревателя 2-ой ступени в центральном кондиционере:

а) круглогодовой нагрев приточного воздуха до промежуточной температуры;

б) нагрев приточного воздуха в холодный период года до промежуточной температуры;

в) круглогодовой нагрев воздуха после оросительной камеры до температуры притока;

г) нагрев воздуха в холодный период года после оросительной камеры до температуры притока;

е) изоэнтальпийная или политропная обработка приточного воздуха.

25.Основное назначение оросительной камеры в центральном кондиционере:

а) круглогодовой нагрев приточного воздуха до промежуточной температуры;

б) нагрев приточного воздуха в холодный период года до промежуточной температуры;

в) круглогодовой нагрев воздуха после оросительной камеры до температуры притока;

г) нагрев воздуха в холодный период года после оросительной камеры до температуры притока;

д) изоэнтальпийная или политропная обработка приточного воздуха.

26.Выработка холода в кондиционерах сплит-систем происходит следующим образом:

а) за счет попеременного изменения концентрации хладагента в фреоне;

б) за счет изменения агрегатного состояния фреона, двигающегося по замкнутому контуру;

в) за счет изменения давления фреона, двигающегося по замкнутому контуру;

г) за счет изменения температуры хладагента, двигающегося по замкнутому контуру;

д) за счет изменения энтальпии фреона.

27.Отвод тепла в кондиционере сплит - системы осуществляется в следующем устройстве:

а) компрессор;

б) испаритель;

в) конденсатор;

г) дроссель - клапан;

д) вентилятор.

28.Отвод холода в кондиционере сплит - системы осуществляется в следующем устройстве:

а) компрессор;

б) испаритель;

в) конденсатор;

г) дроссель - клапан;

д) вентилятор.

29.Последовательность прохода фреона по основным элементам кондиционера:

а) испаритель – конденсатор – компрессор – дроссель-клапан – испаритель;

б) конденсатор – испаритель – дроссель-клапан – компрессор – конденсатор;

в) компрессор – испаритель – конденсатор – дроссель-клапан – компрессор;

г) компрессор – конденсатор – дроссель-клапан – испаритель – компрессор;

д) испаритель – компрессор – дроссель-клапан – конденсатор – испаритель.

30. Во внешнем блоке кондиционера установлен:

а) испаритель;

б) конденсатор + вентилятор;

в) компрессор;

г) испаритель + конденсатор + вентилятор;

д) компрессор + конденсатор + вентилятор.

31. Во внутреннем блоке кондиционера установлен:

а) испаритель и регулирующий клапан;

б) конденсатор + вентилятор;

в) компрессор;

г) испаритель + конденсатор + вентилятор;

д) компрессор + конденсатор + вентилятор.

32.Многозональные мульти – сплит – системы имеют:

а) большой количество внутренних блоков и один внешний блок;

б) один внутренний блок и большой количество внешних блоков;

в) большое количество внутренних и внешних блоков, которые по числу равны между собой;

г) один внутренний и один наружный блок;

д) два внутренних и два наружных блоков.

33.К моноблочным кондиционерам относят следующие виды кондиционеров:

а) настенные сплит – системы;

б) канальные кондиционеры;

в) канальные кондиционеры с подмесом наружного воздуха;

г) крышные и шкафные кондиционеры;

д) потолочные сплит – системы.

34.Какой из перечисленных элементов не является природным источником холода:

а) артезианская вода;

б) лед;

в) использование наружного воздуха для охлаждения строительных конструкций здания;

г) парокомпрессионная холодильная машина;

д) лед + вода.

35. Выработка холода в парокомпрессионной холодильной машине происходит:

а) за счет использования энергии электродвигателя для непрерывной циркуляции рабочей среды по замкнутому контуру через аппараты, в которых последовательно изменяется ее агрегатные состояния;

б) за счет отвода явного тепла из воздуха посредством прямого контакта воздуха и воды в оросительной камере;

в) за счет отвода тепла от кондиционируемого воздуха через стенку к воде, охлаждаемой испарителем во вспомогательном потоке воздуха (в градирне), расположенной конструктивно вне аппарата для охлаждения;

г) за счет использования тепловой энергии для повышения концентрации растворов, служащих холодильным агентам;

д) за счет отвода тепла от кондиционируемого воздуха через стенку к воде, охлаждаемой испарителем во вспомогательном потоке воздуха (в градирне, расположенной конструктивно совместно с теплообменником для охлаждения).

36.Выработка холода в абсорбционной холодильной машине происходит:

а) за счет использования энергии электродвигателя для непрерывной циркуляции рабочей среды по замкнутому контуру через аппараты, в которых последовательно изменяется ее агрегатные состояния;

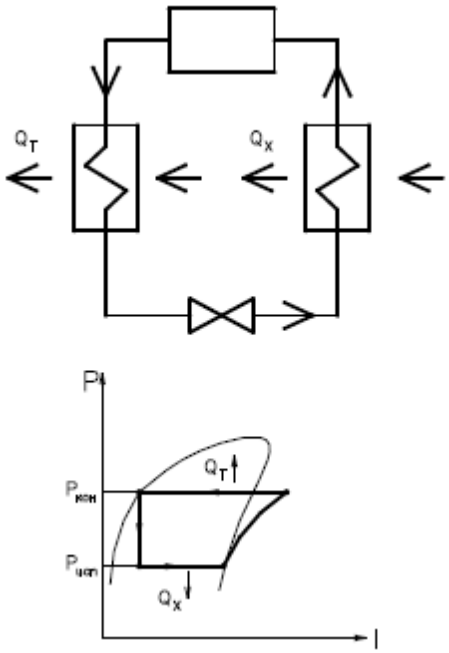
б) за счет отвода явного тепла из воздуха посредством прямого контакта воздуха и воды в оросительной камере;

в) за счет отвода тепла от кондиционируемого воздуха через стенку к воде, охлаждаемой испарителем во вспомогательном потоке воздуха (в градирне), расположенной конструктивно вне аппарата для охлаждения;

г) за счет использования тепловой энергии для повышения концентрации растворов, служащих холодильным агентам;

д) за счет отвода тепла от кондиционируемого воздуха через стенку к воде, охлаждаемой испарителем во вспомогательном потоке воздуха (в градирне, расположенной конструктивно совместно с теплообменником для охлаждения).

37.Что изображено на рисунке?



а) абсорбционная холодильная машина;

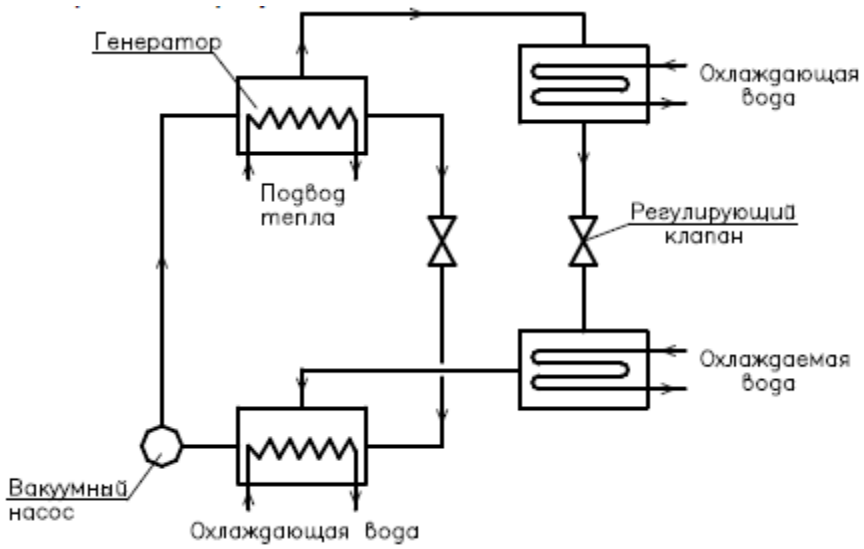
б) парокомпрессионная холодильная машина;

в) теплоутилизатор с тепловыми трубками;

г) теплоутилизатор с тепловым насосом;

д) система холодоснабжения для контактных аппаратов.

38.Что изображено на рисунке?



а) абсорбционная холодильная машина;
б) парокомпрессионная холодильная машина;
в) теплоутилизатор с тепловыми трубками;
г) теплоутилизатор с тепловым насосом;
д) система холодоснабжения для контактных аппаратов.

39.По какой формуле рассчитывается температура притока для расчета СКВ:

а) $t_п = t_в$;
б) $t_п = t_в - \Delta t$;
в) $t_п = t_в - H$.

40.По какой формуле рассчитывается температура удаления при схеме подачи воздуха «сверху – вверх»:

а) $t_у = t_в$;
б) $t_у = t_в + \Delta t$;
в) $t_у = t_в + grad(t)\cdot(H-2)$.

41. По какой формуле рассчитывается температура удаления при схеме подачи воздуха «снизу – вверх»:

а) $t_у = t_в$;
б) $t_у = t_в + \Delta t$;
в) $t_у = t_в + grad(t)\cdot(H-2)$.