



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Спорный университет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.07 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен, Курсовая работа

Белебей 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

доцент, к.т.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Д.В. Зеленцов

(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 25.05.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

заведующий кафедрой

(степень, ученое звание, подпись)

Цынаева А.А.

(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Содержание лекционных занятий	6
4.2. Содержание лабораторных занятий	7
4.3. Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	8
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	11
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-1 Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-1.1 Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 32 ПК-1.1 Знать: Правила конструирования внутренних и наружных элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха У1 ПК-1.1 Уметь: Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами У2 ПК-1.1 Уметь: Выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов В1 ПК-1.1 Владеть: Методами разработки основного комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-2 Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-2.1 Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 32 ПК-2.1 Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 33 ПК-2.1 Знать: современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования

		<p>систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха У1 ПК-2.1 Уметь: определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета У2 ПК-2.1 Уметь: определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции У3 ПК-2.1 Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха В1 ПК-2.1 Владеть: методами выполнения инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха В2 ПК-2.1 Владеть: методами формирования конструктивной схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха В3 ПК-2.1 Владеть: методами оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
	<p>ИД-2 ПК-2 Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>З1 ПК-2.2 Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха У1 ПК-2.2 Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха В1 ПК-2.2 Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха В2 ПК-2.2 Владеть: разработкой текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
	<p>ИД-3 ПК-2 Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>З1 ПК-2.3 Знать: порядок и правила подготовки к выпуску (оформление, утверждение) проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха З2 ПК-2.3 Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха У1 ПК-2.3</p>

			<p>Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов</p> <p>В1 ПК-2.3</p> <p>Владеть: подготовкой текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам</p>
--	--	--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Теоретические основы теплотехники; Строительная теплофизика; Основы обеспечения микроклимата зданий; Отопление; Вентиляция; Производственная практика: технологическая практика; Эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения и вентиляции	Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции; Основы САПР; Практико-ориентированный проект	Автоматизация систем отопления; Технология и организация строительных и монтажно-заготовительных процессов; Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции; Автономное теплоснабжение
ПК-2	Теоретические основы теплотехники; Строительная теплофизика; Отопление; Основы обеспечения микроклимата зданий; Вентиляция	Основы САПР; Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции; Практико-ориентированный проект; Насосы, вентиляторы и компрессоры	Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Автоматизация систем отопления; Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов /часов в электронной форме	Семестр 8 /часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	34/22	34/22
лекционные занятия (ЛЗ)	16/12	16/12
лабораторные работы (ЛР)	2	2
практические занятия (ПЗ)	16/10	16/10
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	124	124
подготовка к экзамену	30	30
выполнение курсового проекта (работы)	94	94
Формы текущего контроля успеваемости	Устный опрос, задачи к ПЗ, отчет к ЛР	Устный опрос, задачи к ПЗ, отчет к ЛР
Формы промежуточной аттестации	экзамен, курсовая работа	экзамен, курсовая работа
Контроль	18	18

ИТОГО: час.	180	180
ИТОГО: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						Всего часов/часов в электронной форме
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Контроль	
1	Общие сведения. Классификация. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Процессы и схемы обработки воздуха Обработка воздуха в оборудовании	8/6	2	8/6	62	2	9	90/12
2	Основное оборудование УКВ. Методы расчета и подбора Холодоснабжение Регулирование в системах кондиционирования воздуха	8/6	-	8/4	62	2	9	90/10
Итого:		16/12	2	16/10	124	4	18	180/22

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов/часов в электронной форме
Семестр 8				
1	Общие сведения. Классификация. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Процессы и схемы обработки воздуха Обработка воздуха в оборудовании	Введение Санитарно-гигиенические основы кондиционирования воздуха	Назначение СКВ в общем комплексе кондиционирования микроклимата зданий и сооружений. Структурная схема СКВ. Краткий исторический обзор. Особенности развития техники кондиционирования воздуха. Перспективы и задачи ее развития Требования, предъявляемые к СКВ. Классификация СКВ, характеристика и расчетные параметры наружного климата для СКВ. Нормирование расчетных параметров наружного воздуха по СНиП	8/6
2	Основное оборудование УКВ. Методы расчета и подбора Холодоснабжение Регулирование в системах кондиционирования воздуха	Процессы тепло-и массообмена в аппаратах УКВ Центральные СКВ Камеры орошения Теплообменники и нагнетатели, методы расчета и подбора.	Процессы тепло-и влагообмена между воздухом и водой. Взаимное влияние и особенности тепло-и массопередачи между рабочими средами в аппаратах УКВ. Методы решения тепло-и массопередачи в аппаратах УКВ при установившемся режиме. Принципиальная схема. Основное оборудование УКВ и методы расчета. Базовые схемы центральных кондиционеров КТЦ-3.	8/6
		Камеры орошения Теплообменники и нагнетатели, методы расчета и подбора.	Конструкции и методы расчета. Конструкция форсунок и их характеристики. Базовые поверхностные теплообменники. Конструкция и компоновка в УКВ различной производительности Воздухонагреватели и воздухоохладители, особенности расчета. Воздушные фильтры. Конструкция и фильтрующие материалы, используемые в УКВ. Воздушные клапаны. Их разновидности и конструктивные особенности. Приемные блоки. Разновидности компоновки в СКВ. Вентиляционные агрегаты. Конструктивные особенности и режимы работы вентагрегатов, используемых в УКВ.	
Итого за семестр:				16/12
Итого:				16/12

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 8				
1	Общие сведения. Классификация. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Процессы и схемы обработки воздуха Обработка воздуха в оборудовании	Проведение аэродинамических и теплотехнических испытаний контактного аппарата в режиме адиабатического увлажнения Проведение аэродинамических испытаний установки кондиционера	Обработка данных аэродинамических и теплотехнических испытаний контактного аппарата в режиме адиабатического увлажнения Обработка данных аэродинамических испытаний установки кондиционера, работающего с применением рециркуляции.	2
Итого за семестр:				2
Итого:				2

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов/часов в электронной форме
Семестр 8				
1	Общие сведения. Классификация. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Процессы и схемы обработки воздуха Обработка воздуха в оборудовании	Проведение аэродинамических и теплотехнических испытаний контактного аппарата в режиме адиабатического увлажнения	Обработка данных аэродинамических и теплотехнических испытаний контактного аппарата в режиме адиабатического увлажнения	8/6
2	Основное оборудование УКВ. Методы расчета и подбора Холодоснабжение Регулирование в системах кондиционирования воздуха	Проведение аэродинамических испытаний установки кондиционера	Обработка данных аэродинамических испытаний установки кондиционера, работающего с применением рециркуляции.	8/4
Итого за семестр:				16/10
Итого:				16/10

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 8				
1	Все разделы	подготовка к экзамену	Вопросы из фонда оценочных средств	30
2	Все разделы	выполнение курсового проекта (работы)	Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха. Расчет основных вредных выделений и требуемого для СКВ расхода наружного воздуха. Определение производительности СКВ. Выбор схемы обработки воздуха в УКВ, построение на I-d диаграмме процессов обработки влажного воздуха в расчетные периоды года. Расчет потребностей тепла и холода.	94

			<p>Расчет и подбор воздухонагревателей, камер орошения, воздухоохладителей, вентилятора.</p> <p>Компоновка кондиционера (УКВ). Подбор, расчет и комплектровка в УКВ технологических секций: воздухонагревателей, камер орошения, воздухоохладителей.</p> <p>Подбор основного оборудования холодильной станции: холодильных машин, баков-аккумуляторов, насосов.</p> <p>Разработка схем холодо-и теплоснабжения.</p> <p>Разработка, компоновка и описание принципиальной технологической схемы УКВ. Анализ режимов работы УКВ в течение года и её автоматическое регулирование. Принципиальная схема и графики регулирования</p>	
			Итого за семестр:	124
			Итого:	124

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания при работе на лекции

До лекции обучающийся должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа обучающихся во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Методические указания при написании курсовой работы

Курсовая работа имеет целью научить студентов самостоятельно применять полученные знания для комплексного решения конкретных теоретических или практических психологических задач, привить навыки самостоятельного проведения научных исследований. Она представляет собой изложение в письменной форме одной из актуальных проблем психологической науки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Структура курсовой работы:

- титульный лист,
- оглавление
- введение;
- основная часть, разделенная на главы и параграфы,
- заключение
- список литературы;
- приложение.

Во введении должны быть освещены следующие вопросы: актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, исследования, цель и задачи исследования; методы исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание темы. Каждая глава основной части должна заканчиваться выводами.

В заключении курсовой работы даются краткие выводы, полученные в результате исследования проблемы, а также практические рекомендации и предложения.

В список литературы студент включает только те документы, которые он использовал при написании курсовой работы.

В приложении содержится иллюстративный материал. Текст курсовой работы оформляется на листах белой бумаги стандартного формата (210 x 297 мм). Каждая страница основного текста и приложений должна иметь поля: левое - 30мм, верхнее – 20 мм до основного текста, правое – 10 мм, нижнее – 25 мм. Текст набирается шрифтом Times New Roman, размер 14 через 1,5 интервала.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебно-методическое пособие / Максимова Н.А., Орлова А.Я., Колосова Н.В., Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 93860	ЭР		+
2.	Дулыш Л.И., Савельев Е.Г. Проектирование мультизональных систем кондиционирования воздуха в помещении; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68830.html	ЭР	+	

3.	Калиниченко М.Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий; Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75578.html	ЭР	+	
4.	Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Профобразование, 2020. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87914.html	ЭР	+	
5.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение помещения: учебное пособие / Зеленцов Д.В., Жильников В.Б., Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2019.- Режим доступа: https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 105210	ЭР		+
6.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебное пособие / Ильина Т.Н., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ: 2012.- Режим доступа: https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 28350	ЭР		+
7.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебно-методическое пособие / Максимова Н.А., Орлова А.Я., Колосова Н.В., Профобразование: 2022.- Режим доступа: https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 125731	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elibr.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	Пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	Пакет офисных программ Microsoft Office	лицензионное	Microsoft	иностранное
3.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
4.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
5.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
6.	Компас-3D	лицензионное	АСКОН	отечественное
7.	Операционная система Microsoft Windows	лицензионное	Microsoft	иностранное
8.	Операционная система семейства Unix	свободно распространяемое	The Linux Foundation	иностранное
9.	Яндекс.Браузер	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
10.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	Igor Pavlov	иностранное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elibr.samgtu.ru/
3.	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная установками.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ: методический кабинет (ауд. 9); компьютерные классы (ауд. 6, 15).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.В.02.07 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, курсовая работа

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-1 Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-1.1 Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 32 ПК-1.1 Знать: Правила конструирования внутренних и наружных элементов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха У1 ПК-1.1 Уметь: Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами У2 ПК-1.1 Уметь: Выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов В1 ПК-1.1 Владеть: Методами разработки основного комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-2 Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-2.1 Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 32 ПК-2.1 Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 33 ПК-2.1 Знать: современные подходы и методики

		<p>оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>У1 ПК-2.1 Уметь: определять методику расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета</p> <p>У2 ПК-2.1 Уметь: определять необходимый перечень расчетов для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и противодымной вентиляции</p> <p>У3 ПК-2.1 Уметь: выбирать наиболее эффективную конструктивную схему систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>В1 ПК-2.1 Владеть: методами выполнения инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>В2 ПК-2.1 Владеть: методами формирования конструктивной схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>В3 ПК-2.1 Владеть: методами оформления инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
	<p>ИД-2 ПК-2 Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>31 ПК-2.2 Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>У1 ПК-2.2 Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>В1 ПК-2.2 Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>В2 ПК-2.2 Владеть: разработкой текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
	<p>ИД-3 ПК-2 Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>31 ПК-2.3 Знать: порядок и правила подготовки к выпуску (оформление, утверждение) проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>32 ПК-2.3 Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>

			<p>У1 ПК-2.3 Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов</p> <p>В1 ПК-2.3 Владеть: подготовкой текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха к нормоконтролю и внесение изменений по результатам</p>
--	--	--	---

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			Промежуточная аттестация
	Раздел 1.	Раздел 2.		
	Общие сведения. Классификация. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Процессы и схемы обработки воздуха	Основное оборудование УКВ. Методы расчета и подбора Холодоснабжение		
	Процессы и схемы обработки воздуха	Регулирование в системах кондиционирования воздуха		
	Устный опрос, задачи к ПЗ, отчет к ЛР			экзамен, курсовая работа
ИД-1 ПК-1	31 ПК-1.1 32 ПК-1.1 У1 ПК-1.1 У2 ПК-1.1 В1 ПК-1.1	31 ПК-1.1 32 ПК-1.1 У1 ПК-1.1 У2 ПК-1.1 В1 ПК-1.1		31 ПК-1.1 32 ПК-1.1 У1 ПК-1.1 У2 ПК-1.1 В1 ПК-1.1
ИД-1 ПК-2	31 ПК-2.1 32 ПК-2.1 33 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 У2 ПК-2.1 У3 ПК-2.1 В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1	31 ПК-2.1 32 ПК-2.1 33 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 У2 ПК-2.1 У3 ПК-2.1 В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1		31 ПК-2.1 32 ПК-2.1 33 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 У2 ПК-2.1 У3 ПК-2.1 В1 ПК-2.1 В2 ПК-2.1 В3 ПК-2.1
ИД-2 ПК-2	31 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2	31 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2		31 ПК-2.2 У1 ПК-2.2 В1 ПК-2.2 В2 ПК-2.2
ИД-3 ПК-2	31 ПК-2.3 32 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3	31 ПК-2.3 32 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3		31 ПК-2.3 32 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1 ПК-2.3

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Вопросы к практическим занятиям

1. Какие измерения необходимо выполнить при испытании поверхностного воздухоохладителя?
2. Как определить количество тепла, отданного воздухом в воздухоохладителе?
3. Что такое средняя логарифмическая разность температур?
4. Что такое коэффициент явной теплопередачи и коэффициент полной теплопередачи?
5. Какие процессы охлаждения воздуха в поверхностном воздухоохладителе могут быть получены при испытании?
6. От каких факторов зависят аэродинамические потери в воздухоохладителе?
7. От каких факторов зависит коэффициент теплопередачи ПВО?...

Пример задачи

УКВ производительностью 10000 кг/ч в теплый период года до реконструкции работала по прямооточной схеме с традиционной обработкой воздуха до $\phi_0=90\%$. После реконструкции использована рециркуляция и управляемый процесс в камере орошения.

Показать преимущества процессов обработки воздуха после реконструкции. Охарактеризовать процесс в камере орошения, при какой температуре воды он возможен.

Исходные данные: параметры наружного воздуха $t_n=26\text{ }^\circ\text{C}$, $I_n=62\text{ кДж/кг}$; параметры внутреннего воздуха $t_b=25\text{ }^\circ\text{C}$, $\phi_b=55\%$; коэффициент луча процесса $\varepsilon=10000\text{ кДж/кг}$; расчетный перепад температур $\Delta t=4\text{ }^\circ\text{C}$; расход рециркуляционного воздуха $G_{\text{рец}}=0,5G_{\text{пр}}$.

Образец отчета по лабораторной работе № 1 «Проведение аэродинамических и теплотехнических испытаний поверхностного воздухоохладителя»

Цель работы: провести теплотехнические и аэродинамические испытания поверхностного воздухоохладителя и сравнить полученные данные с существующими расчетными зависимостями.

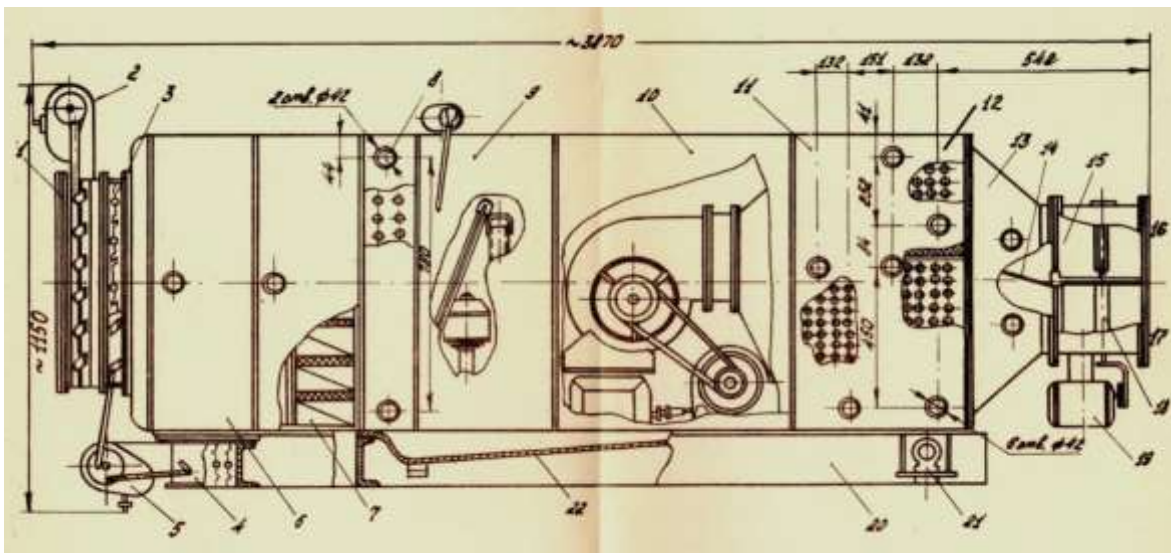
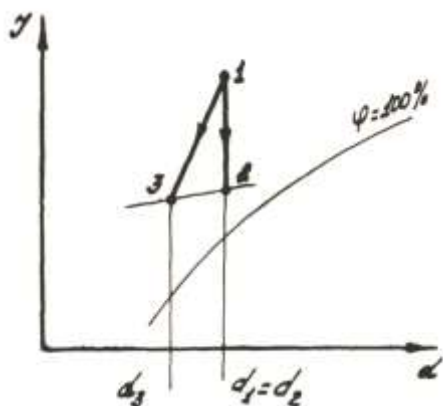


Схема сборки кондиционера КНМ-5 для круглогодичной обработки воздуха с регулируемой первой рециркуляцией

Технические и расчетные данные воздухоохладителя

В кондиционере КНМ-5 в качестве поверхностного воздухоохладителя используются два шестирядных теплообменника, установленных последовательно по воздуху. Они выполнены из оребренных путем накатки алюминиевых труб, вваренных в боковые вертикальные решетки, и снабжаются холодной водой по противоточной схеме.



Процессы изменения состояния воздуха в поверхностном воздухоохладителе

Технические показатели поверхностных теплообменников:

Наружная поверхность - $F=48 \times 2 = 96\text{ м}^2$.

Живое сечение для прохода:

воздуха - $f_{\text{жс}}= 0,29\text{ м}^2$;

воды - $f_{\text{мр}}=0,00158\text{ м}^2$.

Число труб в одном ряду - $n = 14$.

Число труб по ходу воздуха - $z=2 \times 6 = 12\text{ шт.}$

В поверхностных воздухоохладителях теплообмен происходит между воздухом и водой, проходящей через трубки теплообменников. В зависимости от температуры поверхности трубок можно получить два процесса изменения состояния воздуха:

а) процесс (1-2) при постоянном влагосодержании:

б) процесс (1-3) охлаждения с осушкой (если температура поверхности трубок ниже температуры точки росы).

Коэффициент явной теплопередачи поверхностных воздухоохладителей в режимах охлаждения воздуха без конденсации влаги определяется по формуле:

$$K_a = 13,9 (\nu p)^{0,63} \omega^{0,11} \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}} \right)$$

Для режимов охлаждения и осушения воздуха коэффициент полной теплопередачи вычисляется по опытной формуле:

$$K_n = 18,3 (\nu p)^{0,7} \omega^{0,3} T_0^{0,27} \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}} \right)$$

где

$$\bar{T}_0 = \frac{t_{c1} - t_{m1}}{t_{c1} - t_{w1}}$$

Эти формулы рекомендуется использовать в диапазоне скорости воды в трубках теплообменников $\omega = 0,5 \dots 2,0$ м/с и массовой скорости воздуха $\nu\rho$ от 2 до 7 кг/(м²·с).

Аэродинамическое сопротивление поверхностных воздухоохладителей из алюминиевых труб со спирально-накатным оребрением при отсутствии влаги на поверхности оребрения рекомендуется находить по формуле:

$$\Delta P = 0,62(\nu\rho)^{1,68} \cdot z, \text{ Па}$$

Порядок проведения испытания

Испытания проводятся в условиях стационарного режима при постоянных температурах воздуха и воды. Секция теплообменников кондиционера КНМ-5 включает поверхностный воздухоохладитель и воздухонагреватель П подогрева. Во время испытания взаимообратные клапаны должны быть установлены таким образом, чтобы исключить проход воздуха через теплообменника П подогрева.

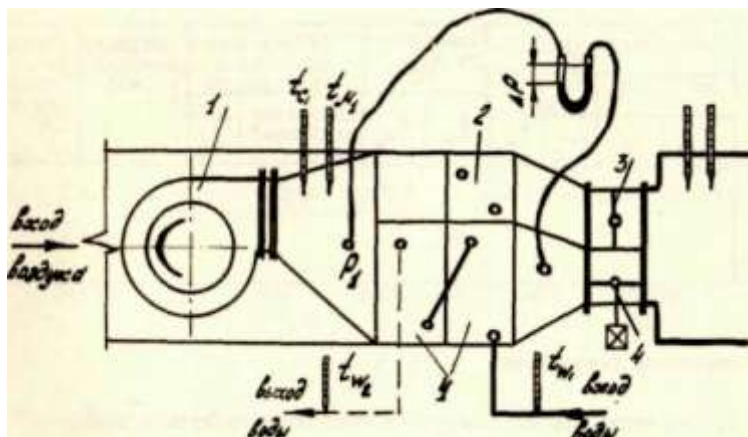


Схема установки: 1 - центробежный вентилятор; 2 - теплообменник П подогрева; 3 - взаимообразные клапаны;

Для получения расчетных данных необходимо измерить следующие величины:

1. Температуры воздуха по сухому и мокрому термометрам на входе в воздухоохладитель t_{c1}, t_{m1} .
2. Температуры воздуха по сухому и мокрому термометрам на выходе из воздухоохладителя t_{c2}, t_{c2} .
3. Температуры воды на входе и выходе из теплообменников t_{w1}, t_{w2} .
4. Динамическое давление в воздуховоде после воздухоохладителя.
5. Разность давлений воздуха перед и после воздухоохладителя ΔP .

После серии замеров изменить расход воздуха и провести испытания работы теплообменников в новом режиме. Всего снять три режима. Результаты измерений записать в таблицу.

Данные эксперимента

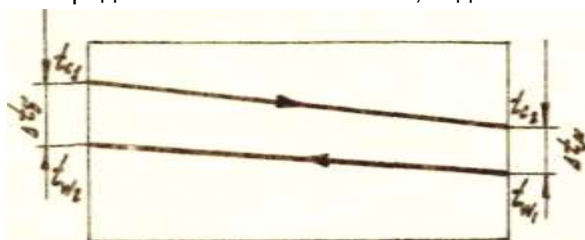
№ режим а	Температура воздух, С°				Температура воды, С°		Динамическое давление в воздуховоде		Скорость воздуха v, м/с	Потери давления в ПВО ΔP , Па
	на входе		на выходе		t_{w1}	t_{w2}	показания манометра	P_d , Па		
	t_{c1}	t_{m1}	t_{c2}	t_{c2}						
1										
2										
3										

Обработка результатов

1. Построить процесс изменения состояния воздуха в поверхностном воздухоохладителе на $I-d$ диаграмме и выявить характер теплообмена (явный или полный).
2. Вычислить расход воздуха, проходящего через воздухоохладитель, по формуле:

$$G = \nu\rho f \cdot 3600, \text{ кг/ч}$$

3. Определить количество тепла, отданного воздухом в воздухоохладителе:



Температурный график при работе воздухоохладителя по противоточной теплопередачи воздухоохладителя

$$Q = G(t_{c1} - t_{c2}), \text{ кДж/ч}$$

4. Построить график изменения температур воздуха и воды в воздухоохладителе при работе его по противоточной схеме.
5. Вычислить среднюю логарифмическую разность температур

$$\Delta t_{ср.л} = \frac{\Delta t_{с1} - \Delta t_{с2}}{2,3 \lg \frac{\Delta t_{с1}}{\Delta t_{с2}}}$$

6. Определить коэффициент явной или полной

$$\kappa_{явн} = \frac{3,6 Q}{F \cdot \Delta t_{ср.л}}, \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

7. Вычислить массовую скорость воздуха в живом сечении теплообменников

$$v_p = \frac{G}{3600 \cdot f_{жс}}, \quad \frac{Kf}{4.2 \cdot \rho C}$$

Результаты расчета трех режимов проведенных испытаний записать в таблицу.

Результаты обработки опытов

№ режима	G, кг/ч	Q, кДж/ч	$\Delta t_{ср.п.}$, °C	Kп (Кя), Вт/(м ² ·°C)	v_p , кг/(м ² ·°C)	ΔP , Па	lgK	lg(v_p)	$c=K/(v_p)^n$	lg $\frac{\Delta P}{P}$	$c_1=\Delta P/(v_p)^{n1}$
1											
2											
3											

8. Нанести опытные точки по коэффициенту теплопередачи на график в координатах $lgK=f lg(v_p)$ и провести через них прямую линию, обеспечивающую минимальный разброс точек.

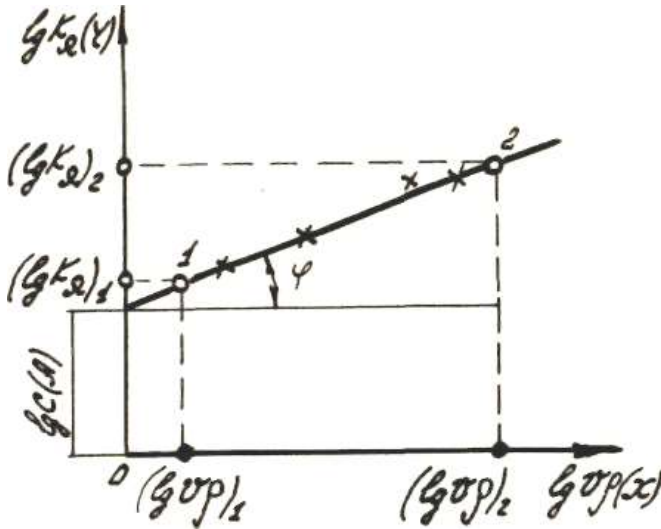


График обработки опытов в координатах $lgK=f$

9. Нанести опытные точки, характеризующие потери давления в поверхностном воздухоохладителе

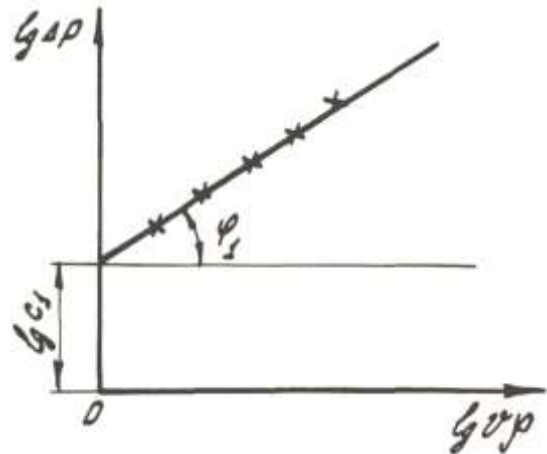


График обработки опытов в координатах $lgDP=f lg(vp)$

2.2. Формы промежуточной аттестации

В качестве промежуточной аттестации выступает экзамен (в форме устного или письменного опроса) и курсовая работа.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие СКВ. Структурная схема СКВ.
2. Требования, предъявляемые к СКВ.
3. Классификация СКВ и УКВ.
4. Процессы кондиционирования воздуха (нагрев, адиабатическое увлажнение, охлаждение, осушение, смешение).
5. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха.
6. Выбор расчетной разности температур.
7. Расчет основных вредностей, поступающих в помещения.
8. Определение производительности кондиционера.
9. Определение минимального количества наружного воздуха.
10. Центральные СКВ. Принцип работы форсуночного кондиционера. Элементы УКВ.
11. Прямоточный кондиционер. Принцип работы. Построение процессов обработки воздуха в теплый период года. Адиабатическое увлажнение, процесс в камере орошения с «байпасом», охлаждение и осушение воздуха. Основные расчетные зависимости определения тепла, холода, испарившейся или сконденсировавшейся воды.
12. Построение процесса обработки воздуха в прямоточной УКВ в холодный период года.
13. Кондиционер с I-ой рециркуляцией. Принцип работы. Построение процессов обработки воздуха в теплый период. Построение процессов обработки воздуха в холодный период (с постоянной и

переменной рециркуляцией). Расчетные зависимости определения расходов тепла, холода, испарившейся или сконденсировавшейся воды.

14. Управляемые процессы обработки воздуха в камере орошения.
15. Косвенное испарительное охлаждение. Раздельная схема. Процессы обработки воздуха.
16. Двухступенчатое испарительное охлаждение. Процессы обработки воздуха в теплый и холодный период года. Основные расчетные зависимости.
17. Увлажнение воздуха паром. Прямоточная схема обработки воздуха в теплый и холодный период года. Основные расчетные зависимости. Область применения. Модель установки.
18. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой в камере орошения. Взаимовлияние и особенности тепло- и массопередачи между двумя средами. Адиабатные и политропические процессы в камере орошения.
19. Камеры орошения. Назначение, конструктивные решения. Расчет камер орошения. Зависимости для определения E_A .
20. Поверхностные теплообменники. Назначение, конструкция, компоновка в кондиционерах.
21. Воздухонагреватели. Процессы обработки воздуха. Их подбор и расчет.
22. Классификация системы холодоснабжения. Структурная схема.
23. Естественные и искусственные источники холода.
24. Схема парокомпрессионной холодильной машины. Принцип ее работы. Требуемая холодопроизводительность холодильной машины.
25. Подбор оборудования холодильной станции. Аккумуляторы холода.
26. Помещение холодильных станций.
27. Снабжение холодной водой камеры орошения в теплый и холодный периоды года.
28. Автоматическое регулирование СКВ.

**Образец задания к курсовой работе по дисциплине
«Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

1. Кондиционируемое помещение - зрительный зал на _____ мест.
2. Географическое положение (указывается район строительства – город)
3. Теплоноситель-вода с параметрами:
для теплообменников первого подогрева _____
для теплообменников второго подогрева _____
4. Холодоснабжение кондиционеров- от холодильной станции,
температура холодной воды $t_x=8$ °C
5. Теплоступления за счёт солнечной радиации _____ Вт.
6. Разность температур между внутренним и приточным воздухом $\Delta t_0=$ _____ °C
7. Сопротивление сети воздухопроводов приточной системы ,обслуживаемой кондиционером, $\Delta P_{\text{возд}}=$ _____ Па
8. Размеры помещения для кондиционирования и холодильной станции:
длина-18 м, ширина-12 м, высота-3,5÷4,5 м.
9. Отметка пола помещения для кондиционера _____ м.
10. Воздухозабор расположить у (ориентация по сторонам света) стены.

СОСТАВ РАБОТЫ

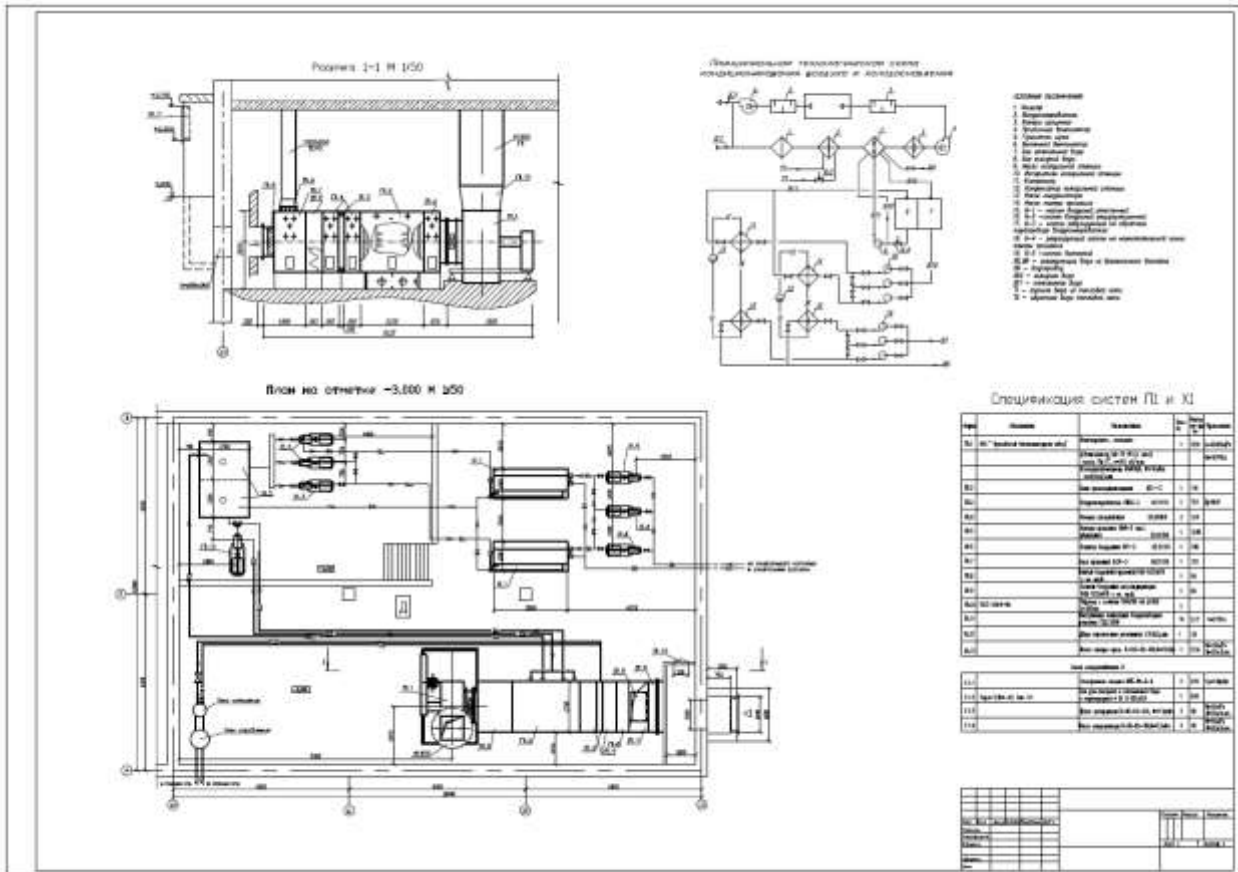
а) расчетно-пояснительная записка:

1. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха.
2. Расчёт поступлений тепла, влаги и газов в зал для тёплого и холодного периодов года.
3. Определение расхода приточного воздуха для ассимиляции тепло- и влаговывделений и растворения газовых вредностей.
4. Расчёт требуемого для СКВ количества наружного воздуха.
5. Выбор схем обработки воздуха в кондиционере и построение процессов обработки воздуха на $I-d$ диаграмме для тёплого и холодного периодов года.
6. Компоновка кондиционера. Расчёт теплообменников первого и второго подогревов, камеры орошения.
7. Подбор основного оборудования холодильной станции: холодильных машин, баков-аккумуляторов, насосов.
8. Описание технологической схемы СКВ и её автоматическое регулирование в течение года.

б) графическая часть:

1. План и разрез помещения для кондиционера и холодильной станции М 1:50.
2. Технологическая схема кондиционирования и холодоснабжения.
3. Графики регулирования в течение года.
4. Спецификация кондиционера и оборудования холодильной станции.

Объем – один лист формата А1



ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ К КР

1. На какие группы подразделяются помещения общественных предприятий?
2. Какие виды вентиляции применяются в помещениях общественных зданий?
3. Как определяются потери давления в механической системе вентиляции?

ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ


Работа включает в себя графическую часть и пояснительную записку.

Графическая часть выполняется на листах формата А3 (420×297 мм) или А4 (210×297 мм) и включает в себя компоновку кондиционера (М 1:50), технологическую схему кондиционирования и холодоснабжения.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 (210×297 мм) и включает в себя титульный лист с указанием шифра, принятые исходные данные, I-d-диаграмму с построенными процессами обработки воздуха в теплый и холодный периоды года, расчеты и пояснения согласно приведенному выше порядку выполнения работы.

Листы пояснительной записки и графической части следует «сшить» вместе и в таком виде сдать на проверку в установленном порядке...

Образец экзаменационного билета



САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

Кафедра «Инженерные технологии»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине (модулю): «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»

Код направления подготовки (специальности), направленность (профиль): 08.03.01 Строительство, Теплогазоснабжение и вентиляция

Курс 4

1. Классификация СКВ и УКВ
2. Определение производительности кондиционера

Составил: доцент _____ Д.В. Зеленцов (подпись) « ____ » _____ 2023 г.	Утверждаю: Заведующий кафедрой _____ А.А.Цынаева (подпись) « ____ » _____ 2023 г.
---	---

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Таблица 5

Номер задания	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Чему обычно равна предельная скорость воздуха в оросительной камере? А) до 8 м/с Б) до 15 м/с В) до 3 м/с	ПК-1	2
2.	При какой скорости в приточных воздуховодах СКВ относят к высокоскоростным? А) Более 3 м/с Б) Более 8 м/с В) Более 10 м/с	ПК-1	2
3.	Что называют при кондиционировании рабочей разностью температур? А) Разность температур наружного воздуха - t_n и точки росы - t_p Б) Разность температур наружного воздуха - t_n и притока - t_p В) Разность температур воздуха обслуживаемой зоны - t_v , и притока - t_p	ПК-1	2
4.	Что называют байпасом? А) Предохранительный клапан кондиционера Б) Фланец вентилятора В) Обводной воздуховод кондиционера	ПК-1	2
5.	Возможна ли осушка воздуха без изменения его температуры? А) Да, с применением форсуночной камеры Б) Да, с применением адсорбентов В) Процесс вообще не осуществим	ПК-1	2
6.	Для какой цели устанавливают ребра снаружи труб в поверхностных воздухонагревателях? А) Для улучшения акустических показателей (уменьшения шума) Б) Для увеличения скорости воздуха В) Для увеличения поверхности	ПК-1	2
7.	Какую СКВ относят к системе низкого давления? А) До 100 кПа Б) До 1 кПа В) До 3 кПа	ПК-1	2
8.	Назначение сепаратора в оросительной камере? А) Увеличить поверхность контакта воздуха с водой Б) Произвести осушение воздуха В) Предотвратить унос капель жидкости воздухом	ПК-1	2
9.	В каких единицах измеряют массовый расход воздуха? А) м ³ /ч Б) кг/ч В) кг·ч	ПК-1	2
10.	Чему равен минимальный объем наружного воздуха, необходимый ежедневно каждому человеку, находящемуся в состоянии покоя? А) 20 м ³ /ч Б) 30 м ³ /ч В) 40 м ³ /ч	ПК-1	2
11.	Для какого периода года определяют расчетный воздухообмен для ассимиляции тепло- и влаговыделений в кондиционируемом помещении? А) Для холодного Б) Для теплого В) Для каждого периода	ПК-1	2
12.	Требуется ли дисбаланс в помещении с кондиционированием воздуха? А) Не требуется Б) Требуется отрицательный дисбаланс В) Требуется положительный дисбаланс	ПК-1	2
13.	Как определить количество воды, испаряющееся в камере орошения? А) $W_{исп} = G \cdot \Delta d$ Б) $W_{исп} = G / \Delta d$ В) $W_{исп} = G \cdot \Delta d \cdot c$	ПК-2	2
14.	В каком случае в холодный период года рециркуляционный воздух необходимо направлять в кондиционер после первого подогрева? А) Если точка смеси выше кривой $\phi = 100\%$	ПК-2	2

	<p>Б) Если точка смеси ниже кривой $\phi=100\%$</p> <p>В) Если температура точки смеси ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$</p>		
15.	<p>Покажите схему осушения и охлаждения воздуха в камере орошения:</p> <p>А) Б) </p> <p>В) </p>	ПК-2	2
16.	<p>Покажите схему сухого нагрева воздуха</p> <p>А) Б) </p> <p>В) </p>	ПК-2	2
17.	<p>Покажите схему сухого охлаждения воздуха</p> <p>А) Б) </p> <p>В) </p>	ПК-2	2
18.	<p>Покажите схему адиабатического увлажнения воздуха:</p> <p>А) Б) </p>	ПК-2	2

	<p>В)</p>		
19.	<p>Покажите процесс изменения состояния воздуха в помещении:</p> <p>А) Б)</p> <p>В)</p>	ПК-2	2
20.	<p>Покажите схему увлажнения и охлаждения воздуха в камере орошения:</p> <p>А) Б)</p> <p>В)</p>	ПК-2	2
21.	<p>Принципиальное отличие кондиционирования воздуха от вентиляции воздуха</p> <p>А) СКВ обеспечивает допустимые параметры воздуха в помещении</p> <p>Б) СКВ обеспечивает оптимальные параметры воздуха в помещении</p> <p>В) СКВ отличается схемой воздухораспределения.</p>	ПК-2	2
22.	<p>Допускается ли корректирование (уточнение) температуры внутреннего воздуха в помещении (по сравнению с величиной, указанной в СП)?</p> <p>А) Это не допускается</p> <p>Б) Да, если температура внутреннего ... больше 30 °С</p> <p>В) Да, если температура наружного ... больше 30 °С</p>	ПК-2	2
23.	<p>Ввиду какого недостатка выпуск фреонов планируется прекратить?</p> <p>А) Из-за высокой стоимости</p> <p>Б) Из-за не обеспечения экологической безопасности</p> <p>В) Из-за высокой коррозии оборудования</p>	ПК-2	2
24.	<p>Как определяется производительность СКВ для холодного периода года?</p> <p>А) Принимается по теплоту периода года</p> <p>Б) Путем расчета с учетом параметров холодного периода</p> <p>В) В холодный период СКВ не работает, поэтому расчет не производят</p>	ПК-2	2
25.	<p>Какие параметры микроклимата помещений поддерживаются с помощью систем кондиционирования воздуха?</p>	ПК-1	2
26.	<p>Какие параметры наружного воздуха принимают за расчетные при проектировании систем кондиционирования воздуха?</p>	ПК-1	2
27.	<p>Какие библиографические источники устанавливают расчетные параметры наружного воздуха?</p>	ПК-1	2
28.	<p>Где нормируют расчетные параметры внутреннего воздуха помещений общественных зданий?</p>	ПК-1	2
29.	<p>Как период года влияет на выбор величины расчетных параметров?</p>	ПК-1	2
30.	<p>Как влияет температура наружного воздуха на расчетные параметры внутреннего воздуха?</p>	ПК-1	2

31.	Какие основные вредные выделения поступают в помещениях с большим количеством людей в теплый и холодный периоды года?	ПК-1	2
32.	Что влияет на тепловой баланс помещения?	ПК-1	2
33.	От чего зависит интенсивность тепловыделения от людей?	ПК-1	2
34.	Какие факторы влияют на величину выделений влаги от людей?	ПК-1	2
35.	От чего зависит величина углового коэффициента процесса изменения состояния воздуха в помещении?	ПК-1	2
36.	От чего зависит воздухообмен в помещении с системой кондиционирования воздуха?	ПК-1	2
37.	Для какого периода года определяют расчетный воздухообмен для ассимиляции тепло- и влаговыделений в кондиционируемом помещении?	ПК-1	2
38.	Как рассчитывают воздухообмен для ассимиляции тепло и влаговыделений в кондиционируемом помещении?	ПК-1	2
39.	В каких единицах измеряют массовый расход воздуха?	ПК-1	2
40.	От чего зависит расход воздуха, необходимый для разбавления диоксида углерода?	ПК-1	2
41.	Чему равен минимальный объем наружного воздуха, необходимый ежечасно каждому человеку, находящемуся в состоянии покоя?	ПК-1	2
42.	Как определяют расчетный расход приточного воздуха?	ПК-1	2
43.	Каким должно быть количество наружного воздуха, подаваемого в помещение при использовании рециркуляции?	ПК-1	2
44.	Что такое полная производительность кондиционера?	ПК-1	2
45.	Требуется ли дисбаланс в помещении с кондиционированием воздуха?	ПК-1	2
46.	Как называют установку кондиционирования воздуха, в которой обрабатывают только наружный воздух?	ПК-1	2
47.	Что такое адиабатное увлажнение воздуха?	ПК-1	2
48.	Как осуществляется адиабатное увлажнение воздуха?	ПК-1	2
49.	Когда применяют адиабатное увлажнение в теплый период года?	ПК-1	2
50.	Что входит в состав кондиционера со вторым подогревом?	ПК-1	2
51.	Как определить количество воды, испаряющееся в камере орошения?	ПК-1	2
52.	Что такое байпас?	ПК-1	2
53.	Что входит в состав кондиционера при использовании байпаса камеры орошения?	ПК-1	2
54.	В каком случае используют схему с байпасом камеры орошения?	ПК-1	2
55.	Для чего используют рециркуляцию в холодный период года?	ПК-1	2
56.	Зачем нужна рециркуляция в теплый период года?	ПК-1	2
57.	В каком случае в теплый период года применение рециркуляции нецелесообразно?	ПК-1	2
58.	Почему в помещении используют частичную рециркуляцию?	ПК-1	2
59.	Почему в холодный период года рециркуляционный воздух направляют в кондиционер до первого подогрева?	ПК-1	2
60.	В каком случае в холодный период года рециркуляционный воздух необходимо направлять в кондиционер после первого подогрева?	ПК-1	2
61.	В каком случае может произойти выпадение влаги на фильтре и его обледенение?	ПК-1	2
62.	Как определяют необходимый тепловой поток от воздухонагревателя?	ПК-1	2
63.	Что может произойти, если удельная энтальпия воздуха после первого воздухонагревателя менее 10,4 кДж/кг?	ПК-2	2
64.	Что делать при удельной энтальпии воздуха после первого воздухонагревателя менее 10,4 кДж/кг?	ПК-2	2
65.	В каком случае может произойти замораживание воды в первом воздухонагревателе?	ПК-2	2
66.	В каком случае происходит осушение воздуха в камере орошения?	ПК-2	2
67.	Как определить количество воды, конденсирующейся в камере орошения?	ПК-2	2
68.	Что такое управляемый процесс в камере орошения?	ПК-2	2
69.	Как осуществляют управляемый процесс в камере орошения?	ПК-2	2
70.	Что входит в состав кондиционера с управляемым процессом в камере орошения?	ПК-2	2
71.	Как определить охлаждающую мощность камеры орошения?	ПК-2	2
72.	Для чего используют градирню в установке двухступенчатого испарительного охлаждения?	ПК-2	2
73.	Как определить охлаждающую мощность поверхностного воздухоохладителя?	ПК-2	2
74.	Как определить расход воды через поверхностный воздухоохладитель?	ПК-2	2
75.	Как выбирают кондиционер?	ПК-2	2
76.	Какие процессы осуществляют в камере орошения?	ПК-2	2
77.	Какие камеры орошения используют в кондиционерах КТЦЗ?	ПК-2	2
78.	Какие параметры определяют в процессе расчета камер орошения?	ПК-2	2
79.	Что показывает коэффициент орошения?	ПК-2	2
80.	Для чего предназначены воздухонагреватели?	ПК-2	2
81.	Какие воздухонагреватели используют в кондиционерах КТЦЗ?	ПК-2	2
82.	Как рассчитывают необходимый тепловой поток воздухонагревателей?	ПК-2	2
83.	От чего зависит коэффициент теплопередачи воздухонагревателей?	ПК-2	2
84.	Какие приемные блоки применяют в кондиционерах КТЦЗ?	ПК-2	2
85.	Для чего предназначены воздушные фильтры?	ПК-2	2
86.	В каких случаях применяют искусственные источники холода?	ПК-2	2
87.	Какие источники холода применяют в системах холодоснабжения?	ПК-2	2
88.	На чем основана работа парокомпрессионных машин?	ПК-2	2

89.	Что используют в качестве промежуточного холодоносителя в системах кондиционирования воздуха?	ПК-2	2
90.	Как работает холодильная машина?	ПК-2	2
91.	Где располагают сборные баки холодной и отепленной воды?	ПК-2	2
92.	Откуда производится восполнение убыли испарившейся и унесенной из камеры орошения воды?	ПК-2	2
93.	Сколько холодильных машин применяют в системах холодоснабжения?	ПК-2	2
94.	Для чего используют систему оборотного водоснабжения?	ПК-2	2
95.	Как производят выбор холодильных машин?	ПК-2	2
96.	Для чего необходимы сборные баки?	ПК-2	2
97.	Как размещают оборудование кондиционера и холодильной станции?	ПК-2	2
98.	К какой категории относят помещения для размещения кондиционера и холодильных машин?	ПК-2	2
99.	Какой воздухообмен обеспечивают в помещениях для размещения кондиционера и холодильных машин?	ПК-2	2
100.	На основании чего составляют технологическую схему кондиционирования воздуха и холодоснабжения?	ПК-2	2

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Защита отчёта по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Устный опрос	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
4.	Курсовая работа	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка
5.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценивания вопросов к практическим занятиям

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	36-50 баллов
«Хорошо»	Выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	26-35 баллов
«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	16-25 баллов
«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило,	0-15 баллов

	оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
--	---	--

Критерии оценки и шкала оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 9

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	31-45 баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	16-30 баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	5-15 баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	0-4 баллов

Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 10

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(36-50) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(21-35) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(6-20) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0-5) баллов

Критерии оценки и шкала оценивания курсовой работы

Таблица 11

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Если в курсовой работе во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, четко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины, и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено четко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы. Курсовая работа написана в стиле академического письма (использован научный стиль изложения материала). Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки.	21-30 баллов

	Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объем работы заключается в пределах от 20 до 30 страниц.	
«Хорошо»	Курсовая работа во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.	11-20 баллов
«Удовлетворительно»	Курсовая работа во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.	10 баллов
«Неудовлетворительно»	При оценивании такой курсовой работы, ее недостатки видны сразу. Курсовая работа во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок. Менее 20 страниц объём всей работы.	0 баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 12

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Задачи к практическим занятиям	0-40 баллов
2.	Вопросы для устного опроса	0-30 баллов
3.	Отчет к ЛР	0-30 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 13

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.02.07 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю)
подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г.,
протокол № _____.

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.02.07 «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»**

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, курсовая работа

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час./ эл.час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час./ эл.час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
8	180 / 5	16/12	2	16/10	4	124	18	экзамен, курсовая работа
Итого	180 / 5	16/12	2	16/10	4	124	18	экзамен, курсовая работа

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-1	Способность к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-1 ПК-1	Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-1 ПК-2	Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-2 ПК-2	Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-3 ПК-2	Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных понятий. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение.

Общие сведения. Классификация. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха.

Процессы и схемы обработки воздуха.

Обработка воздуха в оборудовании.

Основное оборудование УКВ. Методы расчета и подбора.

Холодоснабжение.

Регулирование в системах кондиционирования воздуха.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме задач для решения на практических занятиях, устного опроса, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в следующей форме: экзамен, курсовая работа.