

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.07.02.05 ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И  
ВЕНТИЛЯЦИЯ

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01.31 Техническая эксплуатация объектов ЖКХ

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, В.И. Панфилов

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

является формирование знаний умений и навыков в вопросах расчета и проектирования систем кондиционирования воздуха помещений различного назначения, их монтажа, наладки и эксплуатации.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу дисциплины включает проектирование, эксплуатацию, мониторинг, реконструкцию, проведение научных исследований в этой области.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших дисциплину являются системы кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

-формирование знаний физических процессов, протекающих в помещениях в зависимости от их функционального назначения, подчеркнув органическое единство в системе «здание – помещение – технология – система обеспечения микроклимата – окружающая среда» ;

- изучение различных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения, их структуры, оборудования, области применения;

- приобретение навыков расчета и проектирования различных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения, разработки проектной документации, выбора оборудования;

- формирование базовых знаний и навыков технико-экономического анализа систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения, использования различных теплоносителей и источников энергии для вентиляции, пуска систем в эксплуатацию и их наладки

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен разрабатывать и оформлять рабочую и проектную документацию по объекту профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Собирает и анализирует исходные данные для проектирования по объекту профессиональной деятельности	нормативную документацию по вопросу; выбирать необходимые данные для выполнения технического задания; навыками сбора исходных данных
ПК-1.2: Выполняет расчеты для корректирования проектной документации и проектов капитальных ремонтов объектов жилищно-коммунального хозяйства	методы расчета систем КВиХС; пользоваться нормативно-технической документацией; программными продуктами для выполнения расчетов и проектных работ.

ПК-1.3: Разрабатывает текстовую и графическую часть проектной документации объектов жилищно-коммунального хозяйства	<p>требования к оформлению проектной документации систем КВиХС.</p> <p>пользоваться нормативно-технической документацией.</p> <p>программными продуктами для выполнения расчетов и проектных работ систем КВиХС</p>
ПК-1.4: создает элементы конструктивных и инженерных систем в качестве компонентов для информационной модели объекта жилищно-коммунального хозяйства	<p>требования к созданию элементов конструктивных и инженерных систем в качестве компонентов для информационной модели объекта жилищно-коммунального хозяйства.</p> <p>пользоваться нормативно-технической документацией.</p> <p>программными продуктами для выполнения поставленных задач</p>
<b>ПК-3: Способен организовать и осуществлять работы и услуги по обеспечению содержания и ремонта объектов жилищно-коммунального хозяйства</b>	
ПК-3.1: Осуществляет организацию и контроль санитарного состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства	<p>нормативную документацию по вопросу;</p> <p>определять неисправности конструктивных элементов систем КВиХС</p> <p>навыками организации и контроля санитарного состояния объекта жилищно-коммунального хозяйства</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,06 (38)</b>	
занятия лекционного типа	0,33 (12)	
практические занятия	0,72 (26)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,94 (70)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха Свойства влажного воздуха и</b>									
	1. Понятие «кондиционирование воздуха» и «система кондиционирования воздуха» (СКВ). Исторический обзор развития техники кондиционирования воздуха. Факторы, определяющие комфортные и технологические условия внутри помещений зданий различного назначения. Роль систем кондиционирования воздуха в общей системе обеспечения микроклимата. Расчетные параметры внутренней воздушной среды при проектировании СКВ. Уровень требований к обеспечению параметров микроклимата. Классы систем КВ. Характеристика и расчетные параметры наружного климата. Их связь с обеспеченностью параметров микроклимата. Свойства влажного воздуха.	2							

2. Расчет воздухораспределения. Выбор типоразмера воз-духораспределителя и проверка ус-ловия комфортности при переме-шивающей вентиляции для насти-лающих струй: компактных и ве-ерных. Построение процессов кон-диционирования воздуха для теплого и холодного периода года с использованием искусственных ис-точников холода.			4					
<b>2. Выбор схемы организации воздухообмена в помещении и расчет минимально необходимого расхода наружного воздуха,</b>								
1. Расчет минимально необходимого расхода наружного воздуха. Способы распределения воздуха в помещениях: перемешивающая вентиляция, вытесняющая вентиляция, распределение воздуха «из-под пола». Расход приточного воздуха. Параметры приточного и удаляемого воздуха, их выбор в зависимости от способа распределения воздуха в помещении. Коэффициент воздухообмена. Оценка возможности и целесо-образности применения рециркуля-ции воздуха			4					
2. Практика Расчет минимально не-обходимого расхода наружного воз-духа. Способы распределения возду-ха в помещениях: перемешивающая вентиляция, вытесняющая вентиляция, распределение воздуха «из-под пола». Расход приточного воздуха .Параметры приточного и удаляемо-го воздуха, их выбор в зависимости от способа распределения воздуха в помещении.			6					
3. Самостоятельная работа							18	
<b>3. Принципиальные схемы и решения СКВ зданий различного назначения</b>								

<p>1. Центральные однозональные системы. Центральные многозональные системы. Воздушные, водовоздушные, фреоновоздушные. СКВ с температурными доводчиками, двухканальные, с переменным расходом воздуха. Водовоздушные СКВ с эжекционными доводчиками. Конструкция местных агрегатов, принцип работы. Водовоздушные СКВ с вентиляторными доводчиками. Конструкция местных агрегатов, принцип работы. Водовоздушные СКВ с вентиляторными доводчиками. Конструкция местных агрегатов, принцип работы.</p>	2							
<p>2. Центральные однозональные и многозональные системы. Водовоздушные СКВ с эжекционными доводчиками. Расчет местных агрегатов.</p>			4					
<p>3. Самостоятельная работа</p>						18		
<p><b>4. Источники теплоты и холода в СКВ. Системы тепло- и холодо-снабжения центральных кондиционеров и местных агрегатов</b></p>								

<p>1. Естественные источники холода. Искусственные источники холода – холодильные машины. Парокомпрессионные, абсорбционные и воздушные холодильные машины. Холодильные агенты, требования к ним. Основные положения выбора схем тепло- и холодоснабжения цент-ральных и водо-воздушных систем КВ. Аккумуляторы теплоты и холо-да, расчет. Схемы теплоснабжения воздухонагревателей первой и второй ступени центральных конди-ционеров. Схемы холодоснабжения камер орошения, поверхностных воздухоохладителей. Схемы тепло- и холодоснабжения местных агрегатов водо-воздушных СКВ: двухтрубные, трехтрубные и четырехтрубные. Обратное водоснабжение пароком-прессионных холодильных машин с водяным охлаждением конденсатора. Принципиальная схема. Сухие и мокрые градирни.</p>	2							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

2. Расчет естественных источников холода. Расчет искусственные источников холода – холодильных машин. Расчет теплового насоса. Коэффициенты преобразования энергии. Выбор схем тепло- и холодоснабжения центральных и водо-воздушных систем КВ. Аккумуляторы теплоты и холода, расчет. Разработка и расчет схемы тепло-снабжения воздухонагревателей первой и второй ступени центральных кондиционеров. Разработка и расчет схем холодоснабжения камер орошения, поверхностных воздухоохладителей. Разработка схемы тепло- и холодоснабжения местных агрегатов водо-воздушных СКВ: двухтрубные, трехтрубные и четырехтрубные. Разработка схемы обратного водоснабжения парокомпрессионных холодильных машин с водяным охлаждением конденсатора. Расчет сухих и мокрых градирен.			6					
3. Самостоятельная работа							18	
<b>5. Энергосбережение в СКВ</b>								
1. Направления энергосбережения в СКВ. Использование возобновляемых источников энергии в СКВ (энергии солнца, теплоты грунта и т.д.). Регенерация теплоты удаляемого воздуха, теплообменники, схемы. Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий в СКВ.	2							
2. Расчет регенерации теплоты и холода удаляемого воздуха Технико-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий в СКВ.			6					
3. Самостоятельная работа							16	

Bcero	12		26				70	
-------	----	--	----	--	--	--	----	--

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Баркалов Б.В., Карпис Б.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях(Москва: Стройиздат).
2. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами: учеб. пособие(Москва: Евроклимат).
3. Рымаров А. Г., Титков Д. Г. Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха гражданского здания: учебно-методическое пособие(Москва: МИСИ – МГСУ).
4. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха: Учеб. пособие(Москва: Высшая школа).
5. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение": Учеб. пособие(Москва: Изд-во АСВ).
6. Богословский В.Н., Пирумов А.И., Посохин В.Н., Павлов Н.Н., Шиллер Ю.И. Внутренние санитарно-технические устройства: В 3 ч.(Москва: Стройиздат).
7. Краснов В.И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на котором университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):
2. Windows, Microsoft Excel, Microsoft Word. Программное обеспечение ведущих производителей тепловой арматуры. Оборудования и насосов. Программа подбора клапанов Danfoss. Программа Danfoss SAC Selector Подбор регуляторы прямого действия при заданных условиях. Программа Danfoss PHEX Подбор разборных теплообменников. Программа Danfoss Heat Exchanger Calculation Tool Подбор пластинчатых теплообменников стандартного типового ряда, WinCAPS подбор насосов Grundfos, nanoCAD, Форумы Ростепло, АВОК.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. 1 Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp?>
2. 2 Электронная библиотечная система IPRbooks  
<http://www.iprbookshop.ru/>
3. 3 Научно-техническая библиотека МГСУ  
<http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/>

4. 4 Научно-техническая библиотека СФУ Режим доступа:  
<http://bik.sfu-kras.ru/>.
5. 5 Известия вузов. Строительство Режим доступа:  
[izvuzstr.sibstrin.ru](http://izvuzstr.sibstrin.ru)

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекция Стационарные/мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования Аудитория А-144 в соответствии с перечнем аудиторного фонда СФУ

Практическое занятие.

Стационарные/мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования Аудитория К-103, в соответствии с перечнем аудиторного фонда СФУ