

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Вентиляция
и кондиционирование воздуха**

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Профиль: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений, населенных пунктов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения
очная

Вид деятельности

изыскательская и проектно-конструкторская

Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки
- 08.03.01 строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом №201 от 12.03.2015г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: д-р техн. наук, проф. Ильина (Т.Н. Ильина)
 Старший преподаватель Попов (Е.Н. Попов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Теплогазоснабжения и вентиляции

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. Уваров (В.А. Уваров)
 « 08 » 06 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Теплогазоснабжения и вентиляции

« 08 » 06 2016 г., протокол № 15
 Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. Уваров (В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » 06 2016 г., протокол № 11

Председатель: канд. техн. наук, доц. Феоктистов (А.Ю. Феоктистов)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля).
1	Автоматизация инженерных сетей и систем
2	Планирование монтажа и технико-экономическая оценка инженерных сетей и систем
3	Оборудование и энергосберегающие технологии систем обеспечения микроклимата.
4	Тепловодушный режим зданий.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	148	140
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	51	34
лекции	34	17	17
лабораторные	17	17	
практические	34	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	203	86	117
Курсовой проект	54		54
Курсовая работа	36	36	
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
Другие виды самостоятельной работы	113	50	63
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен	зачет	Экзамен (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс_3 Семестр __6__

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Классификация систем вентиляции. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния					

	Устройство и действие систем вентиляции. Классификация вентиляционных систем. Воздушный режим здания. Организация и схемы воздухообмена в помещениях. Виды естественной вентиляции. Механическая вентиляция. Основные элементы вентиляционных систем различного назначения.	2	2	2	10
2. Уравнения балансов воздуха и вредных выделений в помещении					
	Уравнения балансов воздуха и вредных выделений в вентилируемом помещении. Тепловой баланс помещения. Теплопоступления и теплопотери, теплоизбытки и теплонедостатки. Расчет поступлений тепла и потерь теплоты. Меры теплозащиты. Источники выделения и определение количества влаги, вредных газов и паров, пыли, поступающих в воздух помещений.	2	2	2	10
3. Определение воздухообменов в помещениях					
	Расчет расхода приточного воздуха: по избыткам явной теплоты, по массе выделяющихся вредных веществ, по избыткам влаги, по избыткам полной теплоты, по нормируемой кратности воздухообмена, по нормируемому удельному расходу приточного воздуха. Аварийная вентиляция, расчет и устройство.	4	4	4	10
4. Общие сведения о проектировании систем вентиляции					
	Нормативные документы на проектирование вентиляции. Параметры микроклимата. Тепловоздушный баланс помещения. Проектирование системы воздуховодов. Подбор воздухораспределительных устройств. Аэродинамический расчет. Подбор оборудования.	5	5	5	5
5. Очистка воздуха от пыли и газа					
	Воздушные фильтры, применяемые для очистки наружного и рециркуляционного воздуха, их классификация. Основные показатели работы фильтров. Преимущества и недостатки различных типов фильтров. Общие сведения. Пыль и ее свойства. Общие сведения об очистке от газообразных примесей. Эксплуатация систем пылеулавливания	2	2	2	5
6. Нагревание и охлаждение воздуха					
	Обработка приточного воздуха. Классификация калориферов. Конструкции различных типов калориферов. Установка калориферов. Способы регулирования температуры приточного воздуха. Расчет калориферов. Коэффициент теплопередачи и аэродинамическое сопротивление калориферов. Защита калориферов от замерзания. Утилизация теплоты удаляемого воздуха. Основные принципы охлаждения воздуха в поверхностных теплообменниках.	2	2	2	10
	ВСЕГО	17	17	17	50

Курс_4 Семестр __7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
1. Расчётные внутренние условия кондиционируемых помещений					
Классификация систем кондиционирования воздуха					
	Характеристика и расчётные параметры наружного климата для систем кондиционирования воздуха. Требования к системам кондиционирования воздуха (СКВ). Определение требуемого для СКВ количества наружного воздуха и выбор схем организации воздухообмена. Структурная схема системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха.	2	2		18
2. Состояние рабочих сред и процессов тепло- и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха. Методы расчёта тепло- и массообменных аппаратов					
	Термодинамика состояния рабочих сред тепло- и массообменных аппаратов кондиционирования. Физико-математические описания задачи тепло- и массоперенос в рабочих средах. Виды и модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования. Безразмерные параметры и обобщённые характеристики процесса тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования воздуха. Методы на основе аналитических решений. Инженерные методы расчёта: метод НИИ санитарной техники, метод. ВНИИ кондиционера, метод на основе обменных коэффициентов.	4	2		15
3. Основные процессы кондиционирования воздуха в центральных СКВ.					
Центральные установки кондиционирования воздуха					
	Общие сведения о способах тепловлажностной обработки кондиционируемого воздуха. Кондиционирование воздуха на основе применения адиабатного охлаждения. Кондиционирование воздуха в холодный и тёплый период года. Построение процессов обработки воздуха на i-d диаграмме. Определение производительности СКВ, расчет требуемого количества тепла и холода для обработки	6	4		15

	воздуха. Разновидности и основное оборудование установок кондиционирования воздуха. Контактные аппараты для обработки воздуха в УКВ. Устройство поверхностных теплообменников и методы их расчёта. Источники теплоснабжения установок СКВ				
4. Источники и способы холодоснабжения установок кондиционирования воздуха.					
Местные системы кондиционирования воздуха					
	Структурные схемы и классификация источников холодоснабжения СКВ. Природные и искусственные источники холода. Комбинированная схема охлаждения воздуха. Принцип работы компрессорной холодильной установки. Основные сведения о хладагентах. Эффективное использование и экономия энергии в системах кондиционирования воздуха. Классификация и основные технические характеристики кондиционеров сплит-систем. Многозональные системы с изменяемым расходом хладагента. Системы с чиллерами и фанкойлами. Общие сведения, состав, принцип работы, область применения. Конструкция чиллеров, система управления. Насосные станции, принцип расчета и подбора. Фанкойлы, конструкции, область применения. Холодо- и теплоснабжение установок кондиционирования воздуха.	5	5		15
	ВСЕГО	17	17		63

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 6				
1	Определение воздухообменов в помещениях	Расчет расхода приточного воздуха: по избыткам явной теплоты, по массе выделяющихся вредных веществ, по избыткам влаги, по избыткам полной теплоты, по нормируемой кратности воздухообмена, по нормируемому удельному расходу приточного воздуха	2	4
2	Уравнения балансов воздуха и вредных выделений в помещении	Расчет тепло и влагопоступлений в помещения. Составление теплового баланса помещений.	1	2
3	Общие сведения о проектировании	Проектирование системы воздухопроводов. Подбор	12	44

	систем вентиляции	воздухораспределительных устройств. Подбор вентилятора.		
	Очистка воздуха от пыли и газа.	Подбор воздушного фильтра	1	2
	Нагревание и охлаждение воздуха	Подбор калорифера	1	2
		Итого:	17	54
		Семестр №7		
1	Расчётные внутренние условия кондиционируемых помещений Классификация систем кондиционирования воздуха	Выбор расчетных параметров внутреннего воздуха в помещениях различного назначения. Влияние наружных параметров воздуха на выбор СКВ и способа обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха	4	8
2	Состояние рабочих сред и процессов тепло- и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха. Методы расчёта тепло- и массообменных аппаратов	Расчет камеры увлажнения воздуха центрального кондиционера для теплого и холодного периодов года. Определение коэффициентов эффективности процессов массообмена при адиабатном и политропном процессах обработки воздуха в камерах орошения.	4	8
3	Центральные установки кондиционирования воздуха. Основные процессы кондиционирования воздуха в центральных СКВ	Теплотехнический расчет секций воздухонагревателей центрального кондиционера. Определение требуемого тепла, расхода теплоносителя, коэффициента теплопередачи. Подбор секций центрального кондиционера для подготовки воздуха в холодный и теплый периоды года.	4	8
4	Источники и способы холодоснабжения установок кондиционирования воздуха Местные системы кондиционирования воздуха	Расчет теплоизбытков в помещения по упрощенной экспресс-методике. Подбор кондиционеров сплит –системы или канального кондиционера с приточной вентиляцией. Расчет и подбор чиллера и фанкойлов для теплого периода года. Расчет требуемого количества холода для обработки воздуха в теплый период. Подбор чиллера. Гидравлический расчет системы холодоснабжения оросительной камеры холодной водой. Подбор насосной станции, Расчет объема аккумулирующей и расширительной емкости.	5	10
		ИТОГО:	17	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Расчётные внутренние условия кондиционируемых помещений	Определение параметров микроклимата в помещении. Оценка выполнения первого и второго условия комфортности.	4	4
2	Свойства влажного воздуха и процессы изменения его состояния	Определение параметров воздуха. Построение на i-d диаграмме процессов обработки воздуха	2	4
3	Состояние рабочих сред и процессов тепло- и массообмена в установках кондиционирования воздуха.	Теплотехнические испытания поверхностного теплообменника при различных расходах воздуха	4	4
4	Методы расчёта тепло-массообменных аппаратов	Теплотехнические испытания камеры увлажнения воздуха	3	4
5	Источники и способы холодоснабжения установок кондиционирования воздуха	Определение параметров работы парокомпрессионной холодильной установки в режиме теплового насоса	4	4
ИТОГО:			17	20

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Классификация систем вентиляции.	Устройство и действие систем вентиляции. Классификация вентиляционных систем. Воздушный режим здания. Организация и схемы воздухообмена в помещениях. Виды естественной вентиляции.

		Механическая вентиляция. Основные элементы вентиляционных систем различного назначения.
2	Расчет поступлений вредных веществ в помещение.	Уравнения балансов воздуха и вредных выделений в вентилируемом помещении. Тепловой баланс помещения. Теплопоступления и теплопотери, теплоизбытки и теплонедостатки. Расчет поступлений тепла и потерь теплоты. Меры теплозащиты. Источники выделения и определение количества влаги, вредных газов и паров, пыли, поступающих в воздух помещений.
3	Определение расчетного воздухообменов в помещениях.	Расчет расхода приточного воздуха: по избыткам явной теплоты, по массе выделяющихся вредных веществ, по избыткам влаги, по избыткам полной теплоты, по нормируемой кратности воздухообмена, по нормируемому удельному расходу приточного воздуха. Аварийная вентиляция, расчет и устройство.
4	Общие сведения о проектировании систем вентиляции.	Нормативные документы на проектирование вентиляции. Параметры микроклимата. Тепловоздушный баланс помещения. Проектирование системы воздуховодов. Подбор воздухораспределительных устройств. Аэродинамический расчет. Подбор оборудования.
5	Очистка воздуха от пыли и газа.	Воздушные фильтры, применяемые для очистки наружного и рециркуляционного воздуха, их классификация. Основные показатели работы фильтров. Преимущества и недостатки различных типов фильтров. Общие сведения. Пыль и ее свойства. Общие сведения об очистке от газообразных примесей. Эксплуатация систем пылеулавливания
6	Нагревание и охлаждение воздуха.	Обработка приточного воздуха. Классификация калориферов. Конструкции различных типов калориферов. Установка калориферов. Способы регулирования температуры приточного воздуха. Расчет калориферов. Коэффициент теплопередачи и аэродинамическое сопротивление калориферов. Защита калориферов от замерзания. Утилизация теплоты удаляемого воздуха. Основные принципы охлаждения воздуха в поверхностных теплообменниках.
1	Расчётные внутренние условия кондиционируемых помещений. Классификация СКВ	1.Факторы, определяющие внутренние условия кондиционируемых помещений зданий различного назначения. 2.Расчетные внутренние условия кондиционируемых помещений. 3.Требования к системам кондиционирования воздуха. 4.Определение требуемого для СКВ количества наружного воздуха. 5.Структурная схема системы кондиционирования воздуха. 6.Классификация систем кондиционирования воздуха.
2	Свойства влажного воздуха и процессы изменения его состояния	1.Свойства и параметры влажного воздуха. 2.I-d диаграмма влажного воздуха. 3.Понятия абсолютной и относительной влажности. 4.Определение температуры точки росы и мокрого

		термометра. 5. Построение на I-d диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха.
3	Состояние рабочих сред и процессов тепло- и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха	1. Физико-математическое описание задачи тепло- и массопереноса в рабочих средах 2. Приближенный аналитический метод расчета изменения тепловлажностного состояния воздуха в процессе его кондиционирования. 3. Виды и модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования. 4. Совместные тепло- и массопередача в аппаратах СКВ. 5. Тепло- и массопередача в аппаратах при установившемся режиме
4	Методы расчёта тепло- и массообменных аппаратов	1. Метод расчета тепло- и массообменных аппаратов на основе аналитических решений. 2. Метод расчета тепло- и массообменных аппаратов с использованием коэффициентов эффективности (метод НИИ санитарной техники). 3. Метод расчета тепло- и массообменных аппаратов на основе обменных коэффициентов.
5	Основные процессы кондиционирования воздуха в центральных СКВ	1. Способы тепловлажностной обработки воздуха в центральных СКВ. 2. Кондиционирование воздуха на основе применения адиабатного (изозитальпийного) охлаждения 3. СКВ с применением косвенного испарительного охлаждения 4. Кондиционирование воздуха на основе применения внешних источников холода в теплый период года. 5. Кондиционирование воздуха в теплый период
6	Центральные установки кондиционирования воздуха	1. Исходные положения для выбора технологических схем обработки воздуха в центральных системах кондиционирования воздуха. 2. Однозональная и многозональная приточная центральная СКВ. 3. Классификация центральных кондиционеров. 4. Конструкция и режимы работы секций центрального кондиционера.
7	Источники и способы холодоснабжения установок кондиционирования воздуха	1. Классификация источников холодоснабжения СКВ. 2. Принцип работы холодильной машины. 3. Основные сведения о хладагентах. 4. Холодоснабжение от центральных холодильных станций. 5. Местные кондиционеры: сплит-системы, чиллер-фанкойлы, каналные кондиционеры.

5.2. Перечень тем курсовых проектов и работ, их краткое содержание и объем тем курсовых работ

Курсовой проект: «Проект систем вентиляции помещений общественных зданий различного назначения»

Цель курсового проекта - приобрести практические навыки проектирования, расчетов и конструирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха, их отдельных элементов для помещений общественных жилых и гражданских зданий.

Курсовой проект выполняется в 6 семестре. Примерный объем расчетно-пояснительной записки 20-25 с. (формат А4), графические части - 2 л (формат А1).

В расчетно-пояснительной записке приводится расчет количества выделяющихся вредных веществ и воздухообменов (с использованием I-d - диаграммы); выбор комплексной системы вентиляции в центральном кондиционере в соответствии с действующими нормами; расчет калориферных установок; подбор фильтров; аэродинамический расчет приточной (механической) и вытяжной (естественной) вентиляционных установок; подбор вентагрегата и дефлектора, установки кондиционирования воздуха.

Графическая часть содержит: план и необходимые разрезы расчетного этажа с нанесением вентиляционных систем; планы подвала и крыши с приточными и вытяжными отверстиями, воздуховодами и вентканалами; планы и разрезы приточной венткамеры с оборудованием СКВ, аксонометрические схемы всех вентустановок; один конструктивный узел системы; спецификация материалов и оборудования.

На выполнение курсового проекта предусматривается 54 часа СРС.

Темы курсовых работ

Расчет систем кондиционирования воздуха помещений различного назначения : зрительного зала, гостиницы, ресторана, школы, и т.д.

Курсовая работа предназначена для закрепления теоретических знаний по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение».

Материал курса студенты изучают по основному учебнику, но так как в технике кондиционирования воздуха происходят изменения, необходимо прорабатывать и дополнительную литературу самостоятельно. При выполнении расчетов и подборе оборудования СКВ можно пользоваться любой технической литературой, но тогда в пояснительной записке необходимо приводить подробное описание методик расчета с полной расшифровкой приводимых формул и со ссылками на таблицы, рисунки, источники, из которых взяты эти методики.

Курсовая работа должна содержать пояснительную записку объемом 20-30 страниц (формат А4) и графическую часть, представленную на 1 листе (формат А1 или А2); оформление записки и графической части должно соответствовать существующим требованиям по проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Расчетно-пояснительная записка должна включать разделы:

1. Общая часть: в разделе приводятся краткое описание здания (назначение, число этажей, краткое описание строительных конструкций: стен, окон, покрытий, полов и т.п.); метеорологические условия в помещениях (расчетные температуры, влажность и скорость движения воздуха - со ссылкой на источники); характеристики наружного воздуха (температуры, энтальпии, скорости ветра, давления - со ссылкой на источники) для холодного и теплого периодов.
2. Определение количеств вредных выделений.
3. Выбор схемы организации воздухообмена в помещении.
4. Выбор схемы обработки воздуха, построение процессов изменения состояния воздуха

на *I-d* диаграмме для двух периодов года, расчет производительности СКВ.

5. Выбор центрального кондиционера, теплотехнический и аэродинамический расчет элементов установки кондиционирования воздуха.

6. Выбор схем тепло - и холодоснабжения секций кондиционера.

Пояснительная записка включает: титульный лист, задание на курсовую работу, содержание, основные разделы (1-6), список литературы.

На листе графической части должны быть: план части здания с нанесением кондиционера, воздухопроводов от кондиционера в помещении с показом подачи воздуха, систем вытяжки из помещения (может быть естественной или механической) в масштабе М 1:100; схема компоновки кондиционера (М 1:20 или 1:50); аксонометрическая схема приточной системы кондиционирования воздуха (М 1:100); схема холодоснабжения секций кондиционера, спецификация оборудования.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебное пособие .– Белгород: БГТУ, 2015. – 165с.
2. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: методические указания к выполнению лабораторных работ и самостоятельному изучению дисциплины для студентов специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция». – Белгород: Изд.-во БГТУ, 2007– 62с.
3. Ильина Т.Н., Емельянов Д.А. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: методические указания к выполнению курсовой работы и раздела выпускной квалификационной работы для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки « Теплогазоснабжение и вентиляция»– Белгород: Изд.-во БГТУ, 2015. – 73с.
4. Ананьев В.А., Балусева Л.Н., Гальперин А.Д. и др. Системы вентиляции и кондиционирования, теория и практика. Учебное пособие. – М.: «Евроклимат», издательство «Арина», 2007г. – 416 с.
5. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебное пособие – М.: Изд-во АСВ, 2007
6. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учеб. для вузов / В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков. - 2-е изд. - СПб. : Изд-во Политехника, 2007. - 422 с.
7. Вентиляция : учебное пособие / В. И. Полушкин [и др.]. - М. : Academia, 2008. - 414 с.
8. Вентиляция общественного здания. Учебно-методические указания к выполнению курсовой работы /сост. И.Н. Логачев, Т.А. Должикова, Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. – 79 с.
9. Беккер А. Системы вентиляции: Учебник. - М.: Изд-во Техносфера, 2005.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учебное пособие – Белгород: БГТУ, 2006. . – 203с.
2. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учебное пособие. – М.: Изд-во Академия, 2008.

3. Штокман Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности –М.: Изд-во АСВ, 2011.
4. Кувшинов Ю. Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения: Научное издание. – М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 184 с.
5. Обеспыливающая вентиляция. Учебное пособие. / под общей редакцией В.А. Минко - Белгород, Изд-во БГТУ. 2006. - 460 с.
6. Свистунов В.М Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. М.: Политехника, 2007.
7. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха М: Изд-во Академия, 2008
8. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. -201 с.
9. Штокман Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности: Учебное пособие.-- М: Изд-во АСВ, 2011.
10. Краснов В.И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие –М.: Изд-во Инфра-М, 2012.

Справочная и нормативная литература

1. Справочник проектировщика. Ч III Внутренние сантехнические устройства. Кн. 1 и 2: Вентиляция и кондиционирование воздуха. - М. Стройиздат 1992г. - 312с.
2. СНиП II-3-79* Строительная теплотехника/Госстрой России. – М.: ГУП УПП, 1998.
3. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование. - М.: ГУП УПП, 2003.
4. СНиП 2.08.04-89* Общественные здания и сооружения.
5. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование - М.: ГУП ЦПП, 2004.
6. СНиП 23-01-99* Строительная климатология./Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003.

6.3. Перечень интернет ресурсов

<http://www.iprbookshop.ru/20797>
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918054605634500008206>
<http://www.iprbookshop.ru/22669>
<http://www.iprbookshop.ru/16028>
<http://www.iprbookshop.ru/16049>
<http://www.iprbookshop.ru/6668>
<http://www.iprbookshop.ru/16049>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для изучения дисциплины на кафедре имеется лабораторная база, включающая:

- установки центрального кондиционера для обработки воздуха (нагрева, увлажнения);
- стенды для определения коэффициентов теплопередачи теплообменных установок; СКВ;
- лабораторный стенд холодильной установки с работой по типу теплового насоса (вода-вода) для определения холодильного и отопительного коэффициентов;
- кондиционер Сплит-системы для изучения устройства теплообменников испарительного и конденсаторного блоков;
- приборы для определения параметров микроклимата в помещении на соответствие первому и второму условию комфортности;
- плакаты с примерами организации систем кондиционирования воздуха в помещениях различного назначения.

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенная презентационной техникой. Для

освоения дисциплины имеется комплект электронных презентаций:

- ионизация воздуха, приборы и способы организации воздухообмена;
- кондиционеры системы чиллер-фанкойлы;
- кондиционеры сплит-системы с приточной вентиляцией;
- центральный кондиционер, чиллер и фанкойлы, совместная работа;
- тепловые насосы, принцип работы, области применения;
- современные установки кондиционеров сплит-систем;
- типичные ошибки при установке местных кондиционеров.

В методическом кабинете кафедры имеются каталоги кондиционеров различных фирм – производителей как зарубежных, так и отечественных. Для подбора вентиляторов и насосов студентам предоставляются соответствующие справочники.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

(или)

8.2. Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017 /2018 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 24 » 05 2017 г.

Заведующий кафедрой



В.А. Уваров

Директор института



В.А. Уваров

Внесены изменения в перечень основной литературы

1. Севостьянов В.С., Михайличенко С.А., Ильина Т.Н., Дзюзер В.Я. Пневмомеханическое и гидродинамическое технологическое оборудование – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017.-317с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011614590072300000658004>

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

8.2. Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 11 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой


В.А. Уваров

Директор института


В.А. Уваров

Внесены изменения в перечень основной литературы

1. Ильина Т.Н., Логачев И.Н., Аверкова О.А. Комплексные системы вентиляции и кондиционирования воздуха: методические указания.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2018.- 95 с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018020912042054300000654503>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для теоретического изучения курса дисциплины студентам необходимо знать:

- теоретические основы создания микроклимата;
- уметь составлять тепловой и воздушный баланс помещений;
- знать работу систем отопления, вентиляции;
- виды и источники теплоснабжения систем ОВК.

Теоретический материал рекомендуется изучать по темам. Особое внимание следует обратить на формулировки, основные понятия и определения. По окончании темы студенты должны ответить на контрольные вопросы в виде беглого обзора темы. Лекцию следует начинать с краткой информации и диалога со студентами по предыдущему материалу.

Особое внимание следует уделить разделам по расчету тепло- и массообменных процессов при обработке воздуха, а также выбору установок и систем кондиционирования воздуха для помещений различного назначения.

Практическое освоение дисциплины студенты осуществляют во время выполнения и защиты лабораторных работ, а также во время практических занятий. Завершающим этапом является подготовка и защита курсовой работ. При освоении материала обратить внимания на основные понятия в каждом разделе.

Раздел 1. Расчётные внутренние условия кондиционируемых помещений.
Классификация СКВ: параметры микроклимата помещений, возмущающие и регулирующие воздействия при формировании внутреннего режима помещений, принципиальная схема системы кондиционирования воздуха, классификация СКВ

По главному и дополнительному контуру.

Раздел 2. Свойства влажного воздуха и процессы изменения его состояния процессы обработки воздуха в теплый и холодный периоды, построение процессов на I-d диаграмме, модели процессов тепло- и массопереноса в аппаратах кондиционирования воздуха, основные критерии процессов тепло и массообмена.

Раздел 3. Состояние рабочих сред и процессов тепло- и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха: прямое и косвенное испарительное охлаждение, расчет тепла, холода и расхода воды для обработки воздуха в теплый и холодный периоды года, рециркуляционные СКВ, правила выбора технологических схем кондиционирования воздуха.

Раздел 4. Методы расчёта тепло- и массообменных аппаратов: аналитические методы и инженерные, принципы расчета, применение.

Раздел 5. Основные процессы кондиционирования воздуха в центральных СКВ: способы обработки воздуха в центральных кондиционерах в теплый и холодный периоды, особенности адиабатного и политропного процессов обработки воздуха в оросительных камерах.

Раздел 6. Центральные установки кондиционирования воздуха: классификация центральных кондиционеров, обозначение и характеристика, принцип расчета секций нагрева, охлаждения, увлажнения воздуха.

Раздел 7. Источники и способы холодоснабжения установок кондиционирования воздуха: природные и искусственные источники холода, принцип работы парокомпрессионной холодильной установки, работа в режиме теплового насоса, кондиционеры сплит системы, чиллер-фанкойлы.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института


_____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров


подпись, ФИО

Утверждение рабочей программы без изменений

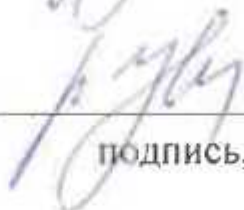
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров



подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров



подпись, ФИО