

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра

Аерокосмічної теплотехніки (№ 205)
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК



(підпис)

М. А. Шевцова
(ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА УСТАНОВКИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань

14 «Електрична інженерія»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність:

144 «Теплоенергетика»

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма:

«Енергетичний менеджмент», «Енергетичний менеджмент
(скорочена форма навчання), «Теплофізика», Комп'ютерно-
інтегровані технології проектування енергетичних систем (скороче-
на форма)

(найменування спеціалізації)

Рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

(найменування спеціалізації)

Харків 2019 рік

Робоча програма

ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА УСТАНОВКИ

(назва дисципліни)

для студентів за
спеціальністю:

144 «Теплоенергетика»

(код та найменування спеціальності)

Освітньою програ-
мою:

«Енергетичний менеджмент», «Енергетичний менеджмент (скорочена
форма навчання), «Теплофізика», Комп'ютерно-інтегровані технології
проектування енергетичних систем (скорочена форма)»

(назва освітньої програми)

«16»

червня

2019 р.

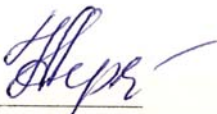
12

с.

Розробник:

Чорна Н.А. доцент каф. аерокосмічної теплоте-
хніки (205) к. т. н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)


(підпис викладача)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри

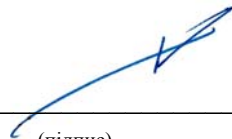
Аерокосмічної теплотехніки (№ 205)

(назва кафедри)

Протокол № 9 від «21» червня 2019 р.

Завідувач кафедри

Д.Т.Н., доцент
(наукова ступінь
та вчене звання)


(підпис)

П.Г. Гакал
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки (спеціальність, спеціалізація), рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4.5	Галузь знань: 14 <u>Електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Нормативна Цикл професійної підготовки	
Кількість модулів – 1	Спеціальність: 144 <u>Теплоенергетика</u> (шифр і назва)	Навчальний рік 2019 / 2020	
Кількість змістових модулів – 2		Семестр	
Індивідуальне завдання			
1 РР Тема: «Підбір вихідних даних для проектування систем кондиціонування повітря» (назва)	Освітня програма: <u>«Енергетичний менеджмент», «Енергетичний менеджмент (скорочена форма навчання)», «Теплофізика», Комп'ютерно-інтегровані технології проектування енергетичних систем (скорочена форма)»</u> (назва)		
Загальна кількість годин – 48/135			
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 48 самостійної роботи студента – 87		Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	7-й
	Лекції ¹⁾		
	-		24
	Практичні, семінарські ¹⁾		
	-		24
	Лабораторні ¹⁾		
	-		-
	Самостійна робота		
	-		-
	Індивідуальні завдання		
-	10		
Вид контролю			
-	іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – $48/87=0.55$

1) Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – оволодіння необхідним обсягом теоретичних і практичних знань з питань призначення, класифікації, улаштування і функціонування теплотехнічних систем.

Завдання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- загальні вимоги до контролю параметрів мікроклімату; вимоги до кондиціонування (санітарно-гігієнічні, будівельно-монтажні, архітектурні, експлуатаційні);
- методичні основи рішення прикладних задач кондиціонування (методи обробки повітря у системах кондиціонування повітря, нормування параметрів зовнішнього повітря, виявлення й розрахунок потоків швидкостей у приміщенні, що формують мікроклімат, складання балансів і визначення повітрообміну, конструювання й розрахунок елементів систем кондиціонування, що забезпечують необхідні параметри середовища в приміщенні).

вміти:

- використовуючи діаграму вологого повітря виконувати аналітичні розрахунки для вологого повітря; графічно зображувати процеси в координатах I–d діаграми;
- розраховувати потік швидкості у приміщенні, що формують мікроклімат;
- вибирати та обґрунтовувати засоби підтримки необхідних параметрів вологого повітря; реалізовувати методи обробки повітря у системах кондиціонування;
- розраховувати параметри термодинамічних процесів у вологому повітрі; вибирати та обґрунтовувати засоби підтримки необхідних параметрів вологого повітря;
- складати тепловологісний баланс приміщення; визначати необхідну продуктивність систем кондиціонування повітря;
- розраховувати параметри роботи систем кондиціонування;
- користуватися методикою розрахунку для вибору кондиціонерів.

Результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- вміти вибирати із всієї номенклатури устаткування, що випускаються, найбільш оптимальні прилади та апарати, що забезпечують зниження економічних, енергетичних і екологічних навантажень;
- виконувати розрахунок систем кондиціонування повітря з використанням сучасних методик;
- вирішувати технічні проблеми, що пов'язані з підвищенням ефективності роботи теплотехнічного обладнання, розрахунком матеріального, теплового, енергетичного балансів, використовуючи відповідні джерела та бібліографію;
- розраховувати параметри термодинамічних процесів у вологому повітрі; вибирати та обґрунтовувати засоби підтримки необхідних параметрів вологого повітря;
- володіти технічною документацією, читанням і складанням конструкторських креслень, розрахунком систем кондиціонування повітря;
- аналізувати і розробити заходи з підвищення ефективності систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

Міждисциплінарні зв'язки: «Фізика», «Технічна термодинаміка», «Основи енергетики».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ЕЛЕМЕНТИ ТЕРМОДИНАМІКИ ВОЛОГОГО ПОВІТРЯ. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ (СКП). МЕТОДИ ОБРОБКИ ПОВІТРЯ

Лекційні заняття

Тема 1. Загальні вимоги до контролю параметрів мікроклімату. Вимоги до кондиціонування : санітарно-гігієнічні, будівельно-монтажні, архітектурні, експлуатаційні.

Тема 2. Способи завдання вологості повітря. Ентальпія вологого повітря. I–d діаграма вологого повітря. Зображення процесів в I–d діаграмі. Змішання потоків повітря з різними вихідними параметрами. Поняття про температуру «мокрого» термометра і температуру точки роси.

Тема 3. Нормування параметрів повітря усередині приміщення. Нормування параметрів зовнішнього повітря. Тепловологісний баланс приміщення. Тепловий баланс приміщення. Вологісний баланс приміщення. Визначення необхідної продуктивності СКП.

Тема 4. Методи обробки повітря у системах кондиціонування повітря. Сухі методи обробки повітря. Вологісні методи обробки повітря. Спеціальні методи обробки повітря. Обробка повітря з підмішуванням до нього водяної пари. Обробка повітря шляхом розпилюванням перегрітої води. Обробка повітря за допомогою сорбентів.

Практичні заняття:

Практичне заняття 1. Зображення процесів в I–d діаграмі. Визначення температури «мокрого» термометра та температури точки роси.

Практичне заняття 2. Тепловологісний баланс приміщення. Визначення необхідної продуктивності СКП.

Практичне заняття 3. Зображення на I–d діаграмі можливих процесів взаємодії повітря з водою, що має різні температури. Побудова процесів кондиціонування для прямооточної схеми в I–d діаграмі та визначення напрямку променя процесу.

Практичне заняття 4. Побудова прямооточної схеми з адіабатним процесом обробки повітря й байпасом та визначення ефективності камери зрошення. Схема обробки повітря в політропному процесі з рециркуляцією.

Змістовий модуль 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПРИНЦИП ВИБОРУ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ.

Лекційні заняття

Тема 5. Класифікація систем кондиціонування . Принцип роботи систем кондиціонування . Конструктивні елементи систем кондиціонування . Кондиціонери, сплит системи, каналні кондиціонери, системи із чіллерами й фанкойлами. Великі кондиціонери, шафові, центральні.

Тема 6. Форсункові кондиціонери. Загальна схема компонування кондиціонера. Основні схеми обробки повітря у форсункових кондиціонерах. Схеми кондиціонування повітря в літній період. Схеми кондиціонування повітря в зимовий період. Напрями і ефективність енергозбереження.

Тема 7. Конструкції та розрахунок окремих елементів кондиціонера. Сепаратори або каплевідділювачі форсункових камер. Фільтри для очищення повітря від пилу. Масляні фільтри. Тканинні фільтри. Електрофільтри. Розрахунок камери зрошення кондиціонера.

Тема 8. Основні елементи автоматики. Автоматизація секцій кондиціонерів, агрегатів. Вимірювальні прилади систем кондиціонування . Шуми в СКП. Заходи щодо зниження шуму у системах кондиціонування .

Практичні заняття:

Практичне заняття 4. Визначення зміни стану повітря в зимовий період при прямоточній схемі обробки. Визначення зміни стану повітря в зимовий період при використанні схеми з першою рециркуляцією й подачею рециркуляційного повітря перед калорифером першого підігріву.

Практичне заняття 5. Визначення зміни стану повітря в зимовий період при використанні схеми з першою рециркуляцією й подачею рециркуляційного повітря за калорифер першого підігріву.

Практичне заняття 6. Основи методики розрахунку кондиціонерів зі зрошуваною насадкою.

Практичне заняття 7. Основи розрахунку основи методики розрахунку кондиціонерів зі повітропідігрівачем.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
1		л	п	с. р.
2	3	4	5	
Модуль 1				
Змістовний модуль 1. ЕЛЕМЕНТИ ТЕРМОДИНАМІКИ ВОЛОГОГО ПОВІТРЯ. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ (СКП). МЕТОДИ ОБРОБКИ ПОВІТРЯ.				
Тема 1. Загальні вимоги до контролю параметрів мікроклімату. Вимоги до кондиціонування : санітарно-гігієнічні, будівельно-монтажні, архітектурні, експлуатаційні.	14	2	2	10
Тема 2. Способи завдання вологості повітря. Ентальпія вологого повітря. I–d діаграма вологого повітря. Зображення процесів в I–d діаграмі. Змішання потоків повітря з різними вихідними параметрами. Поняття про температуру «мокрого» термометра і температуру точки роси.	16	2	4	10
Тема 3. Нормування параметрів повітря усередині приміщення. Нормування параметрів зовнішнього повітря. Тепловологісний баланс приміщення. Тепловий баланс приміщення. Вологісний баланс приміщення. Визначення необхідної продуктивності СКП.	15	3	2	10
Тема 4. Методи обробки повітря у системах кондиціонування повітря. Сухі методи обробки повітря. Вологісні методи обробки повітря. Спеціальні методи обробки повітря. Обробка повітря з підмішуванням до нього водяної пари. Обробка повітря шляхом розпилюванням перегрітої води. Обробка повітря за допомогою сорбентів.	17	3	4	10
Модульний контроль	2	2		
Разом за змістовним модулем 1	64	12	12	40
Змістовий модуль № 2. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ПРИНЦИП ВИБОРУ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ.				
Тема 5. Класифікація систем кондиціонування. Принцип роботи систем кондиціонування. Конструктивні елементи систем кондиціонування. Кондиціонери, сплит системи, каналні кондиціонери, системи із чіллерами й фанкойлами. Великі кондиціонери, шафові, центральні.	17	3	4	10

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	п	с. р.
1	2	3	4	5
Тема 6. Форсункові кондиціонери. Загальна схема компонування кондиціонера. Основні схеми обробки повітря у форсункових кондиціонерах. Схеми кондиціонування повітря в літній період. Схеми кондиціонування повітря в зимовий період. Напрями і ефективність енергозбереження.	15	3	2	10
Тема 7. Конструкції та розрахунок окремих елементів кондиціонера. Сепаратори або каплевідділювачі форсункових камер. Фільтри для очищення повітря від пилу. Масляні фільтри. Тканинні фільтри. Електрофільтри. Розрахунок камери зрошення кондиціонера.	15	3	2	10
Тема 8. Основні елементи автоматики. Автоматизація секцій кондиціонерів, агрегатів. Вимірювальні прилади систем кондиціонування. Шуми в СКП. Заходи щодо зниження шуму у системах кондиціонування.	12	3	2	7
Індивідуальне завдання	10			10
Модульний контроль	2		2	
Разом за змістовним модулем 2	71	12	12	47
Усього годин	135	24	24	87

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальні вимоги до контролю параметрів мікроклімату. Вимоги до кондиціонування : санітарно-гігієнічні, будівельно-монтажні, архітектурні, експлуатаційні.	2
2	Тема 2. Способи завдання вологості повітря. Ентальпія вологого повітря. I–d діаграма вологого повітря. Зображення процесів в I–d діаграмі. Змішання потоків повітря з різними вихідними параметрами. Поняття про температуру «мокрого» термометра і температуру точки роси.	4
3	Тема 3. Нормування параметрів повітря усередині приміщення. Нормування параметрів зовнішнього повітря. Тепловологісний баланс приміщення. Тепловий баланс приміщення. Вологісний баланс приміщення. Визначення необхідної продуктивності СКП.	2
4	Тема 4. Методи обробки повітря у системах кондиціонування повітря. Сухі методи обробки повітря. Вологісні методи обробки повітря. Спеціальні методи обробки повітря. Обробка повітря з підмішуванням до нього водяної пари. Обробка повітря шляхом розпилюванням перегрітої води. Обробка повітря за допомогою сорбентів.	4
5	Тема 5. Класифікація систем кондиціонування. Принцип роботи систем кондиціонування. Конструктивні елементи систем кондиціонування. Кондиціонери, сплит системи, каналні кондиціонери, системи із чіллерами й фанкойлами. Великі кондиціонери, шафові, центральні.	4
6	Тема 6. Форсункові кондиціонери. Загальна схема компонування кондиціонера. Основні схеми обробки повітря у форсункових кондиціонерах. Схеми	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	кондиціонування повітря в літній період. Схеми кондиціонування повітря в зимовий період. Напрями і ефективність енергозбереження.	
7	Тема 7. Конструкції та розрахунок окремих елементів кондиціонера. Сепаратори або каплевідділювачі форсунок камер. Фільтри для очищення повітря від пилу. Масляні фільтри. Тканинні фільтри. Електрофільтри. Розрахунок камери зрошення кондиціонера.	2
8	Тема 8. Основні елементи автоматики. Автоматизація секцій кондиціонерів, агрегатів. Вимірювальні прилади систем кондиціонування . Шуми в СКП. Заходи щодо зниження шуму у системах кондиціонування .	2

**6. Теми семінарських занять
(Навчальним планом не передбачені)**

**7. Теми лабораторних занять
(Навчальним планом не передбачені)**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальні вимоги до контролю параметрів мікроклімату. Вимоги до кондиціонування: санітарно-гігієнічні, будівельно-монтажні, архітектурні, експлуатаційні.	10
2	Тема 2. Способи завдання вологості повітря. Ентальпія вологого повітря. I-d діаграма вологого повітря. Зображення процесів в I-d діаграмі. Змішання потоків повітря з різними вихідними параметрами. Поняття про температуру «мокрого» термометра і температуру точки роси.	10
3	Тема 3. Нормування параметрів повітря усередині приміщення. Нормування параметрів зовнішнього повітря. Тепловологісний баланс приміщення. Тепловий баланс приміщення. Вологісний баланс приміщення. Визначення необхідної продуктивності СКП.	10
4	Тема 4. Методи обробки повітря у системах кондиціонування повітря. Сухі методи обробки повітря. Вологісні методи обробки повітря. Спеціальні методи обробки повітря. Обробка повітря з підмішуванням до нього водяної пари. Обробка повітря шляхом розпилюванням перегрітої води. Обробка повітря за допомогою сорбентів.	10
5	Тема 5. Класифікація систем кондиціонування. Принцип роботи систем кондиціонування. Конструктивні елементи систем кондиціонування. Кондиціонери, сплит системи, каналні кондиціонери, системи із чіллерами й фанкойлами. Великі кондиціонери, шафові, центральні.	10
6	Тема 6. Форсункові кондиціонери. Загальна схема компонування кондиціонера. Основні схеми обробки повітря у форсунок камер. Схеми кондиціонування повітря в літній період. Схеми кондиціонування повітря в зимовий період. Напрями і ефективність енергозбереження.	10
7	Тема 7. Конструкції та розрахунок окремих елементів кондиціонера. Сепаратори або каплевідділювачі форсунок камер. Фільтри для очищення повітря від пилу. Масляні фільтри. Тканинні фільтри. Електрофільтри. Розрахунок камери зрошення кондиціонера.	10
8	Тема 8. Основні елементи автоматики. Автоматизація секцій кондиціонерів, агрегатів. Вимірювальні прилади систем кондиціонування . Шуми в СКП. Заходи щодо зниження шуму у системах кондиціонування .	7

9. Індивідуальне завдання

Учебний план передбачає виконання в якості індивідуального завдання 1 розрахункової роботи. Витрати часу на їх виконання складають 10 та 15 годин відповідно за рахунок обсягу самостійної роботи. Результати виконання робіт студент подає у вигляді пояснювальних записок обсягом біля 10...12 сторінок.

В розрахунковій роботі студент повинен навчитися здійснювати підбір вихідних даних для проектування систем кондиціонування повітря з метою забезпечення комфортних параметрів внутрішнього повітря в приміщенні.

Вихідні дані для проектування: нормовані параметри повітря всередині приміщення $t_{вн}$ й $\phi_{вн}$; нормовані параметри зовнішнього повітря $t_{зн}$ й $\phi_{зн}$; кількість теплоти Q , яка подається або видається з приміщення, та вологи W у вигляді пари, що існує в повітрі. Місто розташування будівлі на території України студент обирає самостійно.

В результаті виконання розрахункової роботи студент здає пояснювальну записку об'ємом 10-12 аркушів, яка включає: мету роботи, вихідні дані, результати розрахунків та висновки.

10. Методи навчання

Навчання проводиться в словесній та практичній формах на лекціях, практичних роботах.

11. Методи контролю

Контроль виконується у вигляді поточного семестрового контролю під час здачі змістовних модулів, практичних робіт, розрахункової роботи.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...0,5	6	0...3
Виконання і захист практичних робіт	1...4	4	4...16
Модульний контроль	21...25	1	21...25
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,5	10	0...5
Модульний контроль	20...24	1	20...24
Виконання і захист практичних робіт	1...4	3	3...12
Виконання і захист РР	12...15	1	12...15
Усього за семестр			60...100

За розрахункову роботу студент в залежності від якості виконання роботи та відповідей на запитання у усній формі отримує наступні оцінки:

- «задовільно» - робота виконана та оформлена, студент відповідає на питання, які відносяться до роботи з помилками, але логіка відповідей правильна – 12 балів.
- «добре» - робота виконана та оформлена, студент відповідає на питання з незначними помилками- 13 балів.
- «відмінно» - робота виконана та оформлена, студент відповідає на питання - 15 балів.

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку.

Допуском до іспиту/заліку є здача усіх практичних робіт та розрахункової роботи.

Під час складання семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 2 теоретичних та одного практичного завдання. Максимальна сума балів за теоретичні запитання є 60, за практичні – 40 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Для отримання позитивної оцінки студент повинен вміти:

- охарактеризувати основні функції систем кондиціонування повітря;
- використовуючи діаграму вологого повітря виконувати аналітичні розрахунки для вологого повітря; графічно зображувати процеси в координатах I–d діаграми;
- розраховувати потік швидкостей у приміщенні, що формують мікроклімат;
- вибирати та обґрунтовувати засоби підтримки необхідних параметрів вологого повітря;
- користуватися методами обробки повітря у системах кондиціонування повітря;
- розраховувати параметри термодинамічних процесів у вологому повітрі; вибирати та обґрунтовувати засоби підтримки необхідних параметрів вологого повітря;
- складати тепловолігисний баланс приміщення, тепловий баланс приміщення, вологісний баланс приміщення, визначати необхідну продуктивність систем кондиціонування повітря;
- розраховувати параметри роботи систем кондиціонування; користуватися методикою розрахунку для вибору кондиціонерів; розраховувати основні елементи автоматики систем кондиціонування повітря.

12.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Семестр № 8

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Здати практичні роботи, захистити розрахункову роботу та здати тестування.

Знати: загальні вимоги до контролю параметрів мікроклімату; вимоги до кондиціонування; класифікацію систем кондиціонування, принцип роботи систем кондиціонування, конструктивні елементи систем кондиціонування.

Вміти: використовуючи діаграми вологого повітря виконувати аналітичні розрахунки для вологого повітря; розраховувати параметри процесів в системах СКП та охарактеризувати основні функції систем кондиціонування повітря; розраховувати окремі елементи кондиціонера.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум. Здати практичні роботи, захистити розрахункову роботу та здати тестування. Вміти: класифікувати СКП, вибирати та обґрунтовувати засоби підтримки необхідних параметрів вологого повітря; складати тепловолігисний баланс приміщення; користуватися методикою розрахунку для вибору кондиціонерів; розраховувати основні елементи автоматики СКП; визначати необхідну продуктивність СКП.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою
------------	------------------------------

	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

1. Рекомендована література

Базова:

1. Богословский В.Н., Шепелев И.А., Эльтерман В.М. и др. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Под редакцией И.Г. Старовойта. Изд. 2-е, перераб. и доп. Ч. 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Стройиздат, 1977. – 502 с.
2. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях, – 2-е изд., перераб. и доп. – М.; Стройиздат, 1982. – 312 с.
3. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха / А.В. Нестеренко. – М.: Высш. шк., 1971. – 460 с.
4. Кокорин О.Я. Установки кондиционирования воздуха. – М.: Машиностроение, 1978. – 264 с.
5. Меклер В.Я. Вентиляция и кондиционирование воздуха на машиностроительных заводах. – М.: Машиностроение, 1980. – 336 с.
6. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогасоснабжение и вентиляция. – М.: Стройиздат, 1991. – 480 с.

Допоміжна:

1. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Под общ. ред. И.Г. Старовойта. – М.: Стройиздат, 1978.

2. Інформаційні ресурси

www.k205.khai.edu

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА УСТАНОВКИ»

галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

спеціальність: 144 «Теплоенергетика»

Освітня програма: «Енергетичний менеджмент»

1. Основна функція СКП. Призначення СКП. Режим роботи СКП. Розміщення СКП.
2. Схема руху повітря у СКП. Продуктивність СКП. Ступень кондиціонування повітря.
3. Способи задання вологості повітря. Ентальпія вологого повітря.
4. I–d діаграма вологого повітря. Зображення процесів.
5. Змішання потоків повітря з різними вихідними параметрами.
6. Поняття про температуру «морогого» термометра t_m та температуру точки роси t_p .
7. Комфортні параметри в приміщенні. Ефективна температура.
8. Нормування параметрів зовнішнього повітря. Тепловологісний баланс приміщення. Визначення необхідної продуктивності СКП.

9. Методи обробки повітря у системах кондиціонування повітря. Сухі методи обробки повітря.
10. Вологісні методи обробки повітря. Коефіцієнт вологовипадіння. Спеціальні методи обробки повітря.
11. Класифікація систем кондиціонування . Принцип роботи систем кондиціонування .
12. Конструктивні елементи систем кондиціонування .
13. Кондиціонери, сплит системи, каналні кондиціонери, системи із чіллерами й фанкойлами.
14. Загальна схема компонування кондиціонера. Схеми кондиціонування повітря в літній період. Схеми кондиціонування повітря в зимовий період.
15. Конструкції та розрахунок окремих елементів кондиціонера.
16. Основні елементи автоматики. Шуми в СКП. Заходу щодо зниження шуму у системах кондиціонування.