

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14- «Електрична інженерія» зі спеціальності 142 - «Енергетичне машинобудування»

«Теоретичні основи кондиціювання»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(7-й семестр: 15 год. лекцій, 15 год. практичних занять; 8-й семестр: 30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)

Навчальний контент

Модуль 1

7-й семестр

Змістовий модуль 1. Фізичні та термодинамічні основи кондиціювання

Тема 1. Необхідність застосування комфортного та технічного кондиціювання повітря та газових сумішей на об'єктах різного призначення. Роль складу ГДС на органи дихання і організм людини, вплив домішок. Загальні відомості щодо параметричних критеріїв комфорту.

Тема 2. Основні поняття і визначення. Умови формування мікроклімату. Класифікація схем кондиціювання газового середовища за різними ознаками. Основні процеси обробки повітря і ГДС, їх характеристики.

Тема 3. Принципові блок-схеми технологічної обробки повітря. Склад та характеристики принципової блок-схеми технологічної обробки ГДС та інертних газів для різного призначення і умов використання.

Тема 4. Вологий газ та його властивості. Розрахункове визначення термодинамічних характеристик газу за будь-якого тиску. Загальні відомості щодо особливостей термодинамічних процесів в одній та двох фазах.

Тема 5. Діаграма $d-I$ вологого газу, побудова, характерні галузі, тепловологісне відношення (кутовий масштаб). Зображення основних процесів на $d-I$ діаграмі, розрахунок процесів аналітичним шляхом та з діаграмою.

Тема 6. Діаграма $d-I$ та її придатність до будь-якого тиску. Експериментальні засоби визначення стану вологого газу. Розрахунок параметрів суміші вологих газів за різних умов.

8-й семестр

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Термодинамічні основи та процеси тепловологісної обробки повітря та газових сумішей. Технологічні схеми та цикли обробки повітря та газів в системах кондиціювання

Тема 7. Основне рівняння тепло масообміну між газом та водою Його аналіз та висновки. Процеси взаємодії газу та води за їх контакту, діаграма. Аналіз, висновки.

Тема 8. Процеси тепло масообміну в апаратах скрубєрного типу в $d-I$ діаграмі. Прямострум та протистоурум газу та води. Рівняння теплового балансу скрубєра.

Тема 9. Ізобарні процеси зміни стану вологого повітря при обтіканны твердої поверхні з різною температурою, побудова процесів, розрахунок. Ізобарні процеси зволоження газу водою, перегрітою парою, парою. $D-I$ діаграма, розрахунок.

Тема 10. Процеси стиску газу в вентиляторі та компресорі, $d-I$ діаграма, розрахунок. Особливості теплообміну між вологим газом та сорбєнтами.

Тема 11. Характеристики основних адсорбєнтів і абсорбєнтів. Побудова процесів адсорбції та регенерації вологого газу в діаграмі.

Тема 12. Процеси абсорбції та десорбції розчинів для вологого газу, їх зображення в $d-I$ діаграмі. Теплові розрахунки процесів адсорбції та регенерації, абсорбції та десорбції.

Тема 13. Використання ефекту Ранка та термоелектричного для охолодження та підігріву повітря

Тема 14. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в літньому режимі. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в зимовому режимі.

Тема 15. Тепловологісна обробка повітря з використанням адсорбєнтів і поверхневих охолодників. Обробка повітря з використанням механічних осушувачів. Обробка повітря з використанням розчинно-контактного осушувача

Тема 16. Обробка димових газів парогенераторів з використанням водоконтактного скрубєра.

Тема 17. Обробка вихлопних газів ГТУ з застосуванням скрубєра, абсорбєра, охолоджувача і холодильної машини.

Тема 18. Порівняння та аналіз розглянутих схем обробки повітря і інертних газів.

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14- «Електрична інженерія» зі спеціальності 142 - «Енергетичне машинобудування»

«Теоретичні основи кондиціювання»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(7-й семестр: 15 год. лекцій, 15 год. практичних занять; 8-й семестр: 30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
7-й семестр		
1	Визначення параметричних критеріїв комфорту для різних вихідних даних.	2
2	Вивчення схем кондиціювання різного призначення з використанням класифікаційних ознак.	2
3	Вивчення варіантів схем комфортного кондиціювання.	2
4	Вивчення схем технологічного призначення для кондиціювання приміщень та трюмів.	2
5	Побудова різноманітних процесів в $d-I$ діаграмі та їх тепловий розрахунок.	4
6	Вивчення та визначення стану вологого газу різними засобами.	3
Разом		15
8-й семестр		
1	Визначення та побудова процесів взаємодії повітря з поверхнею води та твердою поверхнею.	6
2	Визначення параметрів взаємодії в апаратах скрубєрного типу та розрахунок теплового балансу і теплових навантажень на апарат.	6
3	Вивчення методів газового аналізу сумішей.	6
4	Дослідження процесів взаємодії охолодження та нагрівання повітря в поверхневих теплообмінних апаратах.	6
5	Дослідження процесів взаємодії повітря та води в контактних апаратах-скрубєрах.	6
Разом		30

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14- «Електрична інженерія» зі спеціальності 142 - «Енергетичне машинобудування»

«Теоретичні основи кондиціювання»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(7-й семестр: 15 год. лекцій, 15 год. практичних занять; 8-й семестр: 30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)

Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота з курсу «Теоретичні основи кондиціювання» включає такі форми:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- самостійна робота з літературою та джерелами для опрацювання актуальних питань курсу.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
7-й семестр		
1	Необхідність застосування комфортного та технічного кондиціювання повітря та газових сумішей на об'єктах різного призначення.	10
2	Загальні відомості щодо параметричних критеріїв комфорту.	10
3	Класифікація схем кондиціювання газового середовища за різними ознаками	10
4	Вологий газ та його властивості. Розрахункове визначення термодинамічних характеристик газу за будь-якого тиску. Діаграма $d-I$ вологого газу, побудова, характерні галузі, тепловологісне відношення (кутовий масштаб)	10
5	Зображення основних процесів на $d-I$ діаграмі, розрахунок процесів аналітичним шляхом та за діаграмою	10
6	Експериментальні засоби визначення стану вологого газу. Розрахунок параметрів суміші вологих газів за різних умов.	10
Усього за семестр		60
8-й семестр		
1	Основне рівняння тепло масообміну між газом та водою. Його аналіз та висновки. Процеси взаємодії газу та води за їх контакту, діаграма.	4
2	Процеси тепло масообміну в апаратах скрубєрного типу в $d-I$ діаграмі. Прямострум та противострум газу та води. Рівняння теплового балансу скрубєра.	4
3	Ізобарні процеси зміни стану вологого повітря при обтіканні твердої поверхні з різною температурою, побудова процесів, розрахунок. Ізобарні процеси зволоження газу водою,	4

	перегрітою парою, парою.	
4	Процеси стиску газу в вентиляторі та компресорі, $d-I$ діаграма, розрахунок.	2
5	Особливості теплообміну між вологим газом та сорбентами	4
6	Характеристики основних адсорбентів та абсорбентів. Побудова процесів адсорбції та регенерації вологого газу в діаграмі. Процеси абсорбції та десорбції розчинів для вологого газу, їх зображення в $d-I$ діаграмі. Теплові розрахунки процесів адсорбції та регенерації, абсорбції та десорбції.	2
7	Схеми і процеси обробки повітря та ГДС в літньому та зимовому режимах.	4
8	Виконання та перевірка етапу 1.1 курсової роботи	8
9	Тепловологісна обробка повітря з використанням адсорбентів і поверхневих охолодників.	2
10	Виконання та перевірка етапу 1.2 курсової роботи	8
11	Обробка повітря з використанням механічних осушувачів та розчинно-контактних осушувачів.	4
12	Обробка димових газів парогенераторів з використанням водо-контактного скрубера.	4
13	Виконання та перевірка етапу 1.3 курсової роботи	8
14	Обробка вихлопних газів ГТУ з застосуванням скрубера, адбсорбера, охолоджувача і холодильної машини.	6
15	Виконання та перевірка етапів 2.1-2.3 курсової роботи	24
16	Порівняння та аналіз розглянутих схем обробки повітря та інертних газів.	2
Усього за семестр		90
Разом		150

Завдання для поточного та підсумкового контролю

Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14- «Електрична інженерія» зі спеціальності 142 - «Енергетичне машинобудування»

«Теоретичні основи кондиціонування»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(7-й семестр: 15 год. лекцій, 15 год. практичних занять; 8-й семестр: 30 год. лекцій, 30 год. практичних занять)

1. Необхідність та роль комфортного кондиціонування повітря та газових сумішей.
2. Мета технічного кондиціонування повітря та газових сумішей.
3. Необхідність застосування комфортного та технічного кондиціонування повітря та газових сумішей на об'єктах різного призначення.
4. Роль складу ГДС на органи дихання і організм людини, вплив домішок.
5. Загальні відомості щодо параметричних критеріїв комфорту.
6. Методи оцінки тепловідчуттів людини.
7. Класифікація способів обробки повітря і газодихальних сумішей. Основні поняття і визначення.
8. Охарактеризуйте принципи санітарно-гігієнічного нормування параметрів повітря робочої зони.
9. Умови формування мікроклімату.
10. Класифікація схем кондиціонування газового середовища за різними ознаками.
11. Основні процеси обробки повітря і ГДС, їх характеристики
12. Принципові блок-схеми технологічної обробки повітря. Склад та характеристики.
13. Принципові блок-схеми технологічної обробки ГДС та інертних газів для різного призначення і умов використання.
14. Термодинаміка вологого газу, процеси і схеми обробки повітря і ГДС.
15. Тепло масообмін середовищ між собою та з твердою поверхнею.
16. Вологий газ та його властивості.
17. Розрахункове визначення термодинамічних характеристик газу за будь-якого тиску.
18. Загальні відомості щодо особливостей термодинамічних процесів в одній та двох фазах.
19. Діаграма $d-I$ вологого газу, побудова, характерні галузі, тепловологісне відношення (кутовий масштаб).
20. Зображення основних процесів на $d-I$ діаграмі.
21. Розрахунок процесів за $d-I$ діаграмі та аналітичним шляхом.
22. Діаграма $d-I$ та її придатність до будь-якого тиску.
23. Розрахунок параметрів суміші вологих газів за різних умов.
24. Опишіть процес нагрівання повітря в $d-I$ діаграмі.
25. Опишіть процес охолодження повітря в $d-I$ діаграмі.
26. Опишіть процес осушки вологого повітря в $d-I$ діаграмі.

27. Опишіть адіабатичне зволоження і охолодження в $d-I$ діаграмі.
28. Основне рівняння тепло масообміну між газом та водою Його аналіз та висновки.
29. Процеси взаємодії газу та води за їх контакту, діаграма. Аналіз, висновки.
30. Процеси тепло масообміну в апаратах скрубєрного типу в $d-I$ діаграмі.
31. Прямострум та противострум газу та води. Рівняння теплового балансу скрубєра.
32. Ізобарні процеси зміни стану вологого повітря при обтіканні твердої поверхні з різною температурою, побудова процесів, розрахунок.
33. Ізобарні процеси зволоження газу водою, перегрітою парою, парою. $D-I$ діаграма, розрахунок.
34. Процеси стиску газу в вентиляторі та компресорі, $d-I$ діаграма, розрахунок.
35. Особливості теплообміну між вологим газом та сорбентами.
36. Способи осушення.
37. Характеристики основних адсорбентів і абсорбентів.
38. Побудова процесів адсорбції та регенерації вологого газу в d,I діаграмі
39. Процеси абсорбції та десорбції розчинів для вологого газу, їх зображення в $d-I$ діаграмі.
40. Теплові розрахунки процесів адсорбції та регенерації, абсорбції та десорбції
41. Використання ефекту Ранка та термоелектричного для охолодження та підігріву повітря
42. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в літньому режимі.
43. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в зимовому режимі
44. Схеми і процеси обробки повітря і інертних газів в d,I діаграмі щодо технічних цілей. Загальні відомості.
45. Тепловологісна обробка повітря з використанням адсорбентів і поверхневих охолоджувачів.
46. Обробка повітря з використанням механічних осушувачів.
47. Обробка повітря з використанням розчинно-контактного осушувача
48. Обробка димових газів парогенераторів з використанням водоконтактного скрубєра
49. Обробка вихлопних газів ГТУ з застосуванням скрубєра, абсорбєра, охолоджувача і холодильної машини.
50. Порівняння та аналіз розглянутих схем обробки повітря і інертних газів.
51. Основні типи судових систем кондиціонування повітря
52. Основні поняття надійності судових систем кондиціонування повітря
53. Теплоізоляція і звукоізоляція в судових кондиціонерах
54. Аеродинамічний розрахунок кондиціонера . Підбір електровентилятора
55. Принцип повітреросподілення в судових приміщеннях.
56. Характеристики та основні конструкції повітророзподільників для приміщень
57. Гідравлічний розрахунок розсільних теплообмінних апаратів кондиціонера