

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

«Установки кондиціонування»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(45 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять, 15 год. практичних занять)

Навчальний контент

Модуль № 1. Вступ. Характеристика засобів обробки повітря та санітарно-гігієнічні основи кондиціонування.

Тема 1.1. Основні поняття. Класифікаційна схема понять засобів обробки повітря.

Лекція № 1. Вступ. Мета та задачі курсу. Класифікаційна схема понять про засоби та процеси обробки в системах комфортного та технологічного призначення

Тема 1.2. Приклади блок-схем технологічного та комфортного кондиціонування.

Лекція №2. Схема комфортного кондиціонування для повітря та суден з герметизацією.

Лекція №3. Схема комфортного кондиціонування для ГДС барокомплексів та рятувальних човнів.

Тема 1.3. Приклади технологічних блок-схем технічного кондиціонування повітря. Санітарно-гігієнічні нормативи до повітряного середовища.

Лекція №4. Схема суднової рефрижерації та технологічного кондиціонування інертних газів.

Лекція № 5. Основи екології та кондиціонування. Адаптація людини. Критерії комфорту. Використання ДГС під тиском.

Модуль № 2. Процеси тепловологісної обробки повітря та технологічні схеми

Тема 2.1. Теплообмін газ-вода. Основні рівняння, засоби зволоження та осушення.

Лекція № 6. Основні рівняння тепломасообміну між водою та повітрям. Аналіз процесів. Процеси осушення та зволоження повітря.

Тема 2.2. Схеми та цикли літнього та зимового кондиціонування.

Лекція № 7. Схеми літнього кондиціонування та процеси на d, I діаграмі.

Лекція № 8. Схеми та процеси зимового кондиціонування повітря на d, I діаграмі.

Тема 2.3. Схеми кондиціонування з регенерацією та у системах технічного кондиціонування.

Лекція № 9. Схеми та процеси з регенерацією повітря та ДГС їх особливості.

Лекція № 10. Схеми та процеси обробки повітря та інертних газів в системах технічного кондиціонування та інертних газів.

Модуль № 3. Конструктивна будова систем та обладнання. Розрахунок суднових систем.

Тема 3.1. Вимоги до суднових систем кондиціонування.

Лекція № 11. Класифікація та вимоги до суднових систем та їх обладнання.

Лекція № 12. Особливості виконання обладнання суднових систем.

Тема 3.2. Схема найбільш поширених систем та побудова.

Лекція № 13. Схеми найбільш поширених систем комфортного та технологічного призначення. Характеристики схем та обладнання.

Тема 3.3. Повітророзподілення. Послідовність розрахунку систем.

Лекція № 14. Особливості розподілення повітря у приміщеннях. Вимоги комфорту та санітарії.

Лекція № 15. Повітророзподільники. Їх будова. Особливості устанавлення. Температурні та швидкісні градієнти.

Лекція № 16. Послідовність розрахунків систем комфортного та технологічного призначення.

Модуль № 4. Теплообмінні процеси у апаратах. Розрахунок апаратів

Тема 4.1. Теплопередача через ребристу поверхню

Лекція № 17. Типи теплообмінних апаратів. Їх технічні характеристики. Теплопередача через ребристу поверхню. Розрахунок коефіцієнта теплопередачі.

Тема 4.2. Теплообмін при кипінні та конденсації

Лекція № 18. Теплообмін при кипінні у трубках та на поверхні. Теплообмін при конденсації у трубках та на поверхні теплообмінника.

Тема 4.3. Розрахунок теплообмінних апаратів та зволожувачів

Лекція № 19. Методика розрахунку теплообмінних апаратів. Розрахунок зволожувачів з водою та парою.

Модуль № 5. Компоновка кондиціонерів, аеродинамічний розрахунок та основи автоматизації роботи кондиціонерів

Тема 5.1. Компоновка кондиціонерів, аеродинамічний розрахунок

Лекція № 20. Особливості устрою та компоновки кондиціонерів різного призначення. Аеродинамічний розрахунок кондиціонерів центральних, автономних та місцевих.

Тема 5.2. Розрахунок ізоляції кондиціонера

Лекція № 21. Розрахунок ізоляції кондиціонера. Розрахунок теплових повітропроводів розподілу повітря.

Тема 5.3. Основи автоматизації роботи установок кондиціонування

Лекція № 22. Принципи регулювання основних параметрів роботи кондиціонера та установки. Основи автоматизації роботи установок кондиціонування, схеми.

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

«Установки кондиціонування»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(45 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять, 15 год. практичних занять)

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приклади технологічних блок-схем комфортного кондиціонування.	2
2	Схеми кондиціонування з регенерацією та у системах технічного кондиціонування.	2
3	Повітророзподілення. Послідовність розрахунку систем.	2
4	Розрахунок теплообмінних апаратів та зволожувачів.	4
5	Компоновка суднових кондиціонерів, аеродинамічний розрахунок.	2
6	Розрахунок ізоляції кондиціонера.	3
Разом		15

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

«Установки кондиціонування»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(45 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять, 15 год. практичних занять)

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приклади технологічних блок-схем комфортного кондиціонування.	4
2	Приклади блок-схем технічного кондиціонування повітря. Санітарно-гігієнічні нормативи до повітряного середовища.	4
3	Теплообмін газ-вода. Основне рівняння, засоби зволоження та осушення.	4
4	Схеми кондиціонування з регенерацією та у системах технічного кондиціонування.	3
5	Теплопередача через ребристу поверхню.	
6	Компоновка кондиціонерів, аеродинамічний розрахунок.	
7	Основи автоматизації роботи установок кондиціонування.	
Разом		15

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

«Установки кондиціонування»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(45 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять, 15 год. практичних занять)

Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота з курсу «Установки кондиціонування» включає такі форми:

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

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приклади технологічних блок-схем технічного кондиціонування повітря. Санітарно-гігієнічні нормативи до повітряного середовища.	13
2	Основні рівняння тепломасообміну між водою та повітрям . Аналіз процесів. Процеси осушення та зволоження повітря.	14
3	Схеми та процеси зимового кондиціонування повітря на d,I діаграмі.	13
4	Схеми кондиціонування з регенерацією та у системах технічного кондиціонування.	14
5	Схеми та процеси обробки повітря та інертних газів в системах технічного кондиціонування та інертних газів.	14
6	Класифікація та вимоги до суднових систем та їх обладнання.	13
7	Особливості виконання обладнання суднових систем.	14
8	Схеми найбільш поширених систем комфортного та технологічного призначення. Характеристики схем та обладнання.	14
9	Послідовність розрахунків систем комфортного та технологічного призначення.	14
10	Типи теплообмінних апаратів. Їх технічні характеристики.	14
11	Теплообмін при конденсації у трубках та на поверхні теплообмінника.	14
12	Аеродинамічний розрахунок кондиціонерів центральних, автономних та місцевих.	14
Разом		165

Завдання для поточного та підсумкового контролю

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

«Установки кондиціонування»

240 год. / 8 кредитів ЕКТС

(45 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять, 15 год. практичних занять)

Модуль № 1. Вступ. Характеристики засобів обробки повітря та санітарно-гігієнічні основи кондиціонування..

1. Класифікаційна схема понять засобів обробки.
2. Технологічна блок-схема комфортного кондиціонування для транспортного судна.
3. Технологічна схема для судна з частковою герметизацією.
4. Технологічна схема технічного кондиціонування повітря.
5. Схема осушення повітря твердим поглиначем.
6. Схема осушення з використанням розчинів.
7. Схема з механічним осушенням.
8. Схема з використанням термічного осушення.
9. Схема обробки інертних газів на суднах.
10. Гігієнічні нормативи до повітряного середовища.

Модуль № 2. Процеси тепловологісної обробки повітря та технологічні схеми

1. Рівняння для теплообміну газ-вода.
2. Засоби зволоження повітря.
3. Засоби осушення повітря.
4. Схема та цикл літнього кондиціонування.
5. Схема та цикл зимнього кондиціонування.
6. Схема кондиціонування з регенерацією для комфортного та технічного призначення.

Модуль № 3. Конструктивна будова систем та обладнання. Розрахунок суднових систем.

1. Вимоги до суднових систем.
2. Схеми найбільш поширених систем суднового призначення.

3. Схеми систем для стаціонарних об'єктів.
4. Схеми повітророзподілення в приміщенні.
5. Конструкції повітророзподільників та повітропроводів.
6. Розрахунок теплових втрат в кондиціонерах та повітропроводі.
7. Розрахунок аеродинамічного опору повітропроводів.
8. Загальний порядок розрахунку систем кондиціонування.

Модуль № 4. Теплообмінні процеси у апаратах. Розрахунок апаратів.

1. Визначення коефіцієнта теплопередачі газів.
2. Рівняння теплообміну при кипінні.
3. Рівняння теплообміну при конденсації.
4. Порядок конструктивного розрахунку теплообмінника.
5. Розрахунок зволожувачів.

Модуль № 5. Компоновка кондиціонерів, аеродинамічний розрахунок та основи автоматизації роботи кондиціонерів.

1. Компоновка центральних кондиціонерів.
2. Компоновка автономних кондиціонерів.
3. Особливості компоновки кондиціонерів промислового призначення.
4. Схема аеродинамічного розрахунку кондиціонера.
5. Схема розрахунку теплоізоляції кондиціонера.
6. Схема регулювання температури та вологості у кондиціонері.
7. Принципова схема автоматизації роботи.