

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

**«Дослідження, випробування та експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування»**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

**Навчальний контент**

**Модуль № 1.** Вступ. Мета та задачі. Класифікація. Вимірювання. Контроль. Стенди. Прилади.

Лекція № 1. Мета та задачі дисципліни. Дослідження, як важливіші умови науково-технічного прогресу. Роль випробувань та правил експлуатації в забезпеченні та підвищенні надійності, тривалості та екологічності обладнання.

Лекція № 2. Експериментальні та теоретичні дослідження. Види експериментальних досліджень. Методи теоретичного дослідження. Структура наукових досліджень.

Лекція № 3. Методика проведення експерименту та способи його вдосконалення. Методи та засоби вимірювань, класифікація, вимоги, вимірювальні величини, прилади, оцінка похибок.

Лекція № 4. Методи та засоби теплотехнічних вимірювань. Класифікація вимірювальних та реєструючих приладів, клас точності. Вимоги, які пред'являються до приладів. Прилади постійного (сталого) та періодичного контролю. Вимірювання температури середовища. Рідинні термоелектричні термометри. Термометри опору. Піметри. Манометричні термометри.

Лекція № 5. Контроль та вимірювання тисків. Манометри пружинні, мембранні, рідинні; диференціальні манометри. Вакууметри, мановакууметри, п'єзоцити.

**Модуль № 2.** Дослідження установок та їх елементів. Обладнання. Основні показники.

Лекція № 6. Класифікація методів, їх порівняння та аналіз. Експериментальні дослідження. Види експериментальних досліджень. Методи теоретичного дослідження. Структура наукових досліджень. Методика

проведення експерименту та способи його вдосконалення. Методи та засоби вимірювань, класифікація, вимоги, вимірювальні величини, прилади, оцінка похибок.

Лекція № 7. Методи та засоби теплотехнічних вимірювань. Класифікація вимірювальних та реєструючих приладів, клас точності. Вимоги, які пред'являються до приладів. Прилади постійного (сталого) та періодичного контролю. Вимірювання температури середовища. Рідинні термоелектричні термометри. Термометри опору. Піметри. Манометричні термометри.

Лекція № 8. Контроль та вимірювання тисків. Манометри пружинні, мембранні, рідинні; диференціальні манометри. Вакууметри, мановакууметри, п'єзоцити.

Лекція № 9. Дослідження вентиляторів та компресорів. Побудова витратно-напорних та потужностних характеристик з різними формами лопаток колеса. Аналіз результатів. Дослідження теплообмінних апаратів, визначення холодопродуктивності охолодників та теплопродуктивності нагрівальників газового середовища

**Модуль № 3.** Випробування установок, машин та обладнання. Особливості. Заводські, швартовні, ходові випробування. Заміри. Обробка результатів.

Лекція № 10. Види та способи випробувань. Правила техніки безпеки. Теплотехнічні випробування СКП, інертних газів, ДГС. Швартовні та ходові випробування. Методики проведення теплотехнічних випробувань СКП, ДГС, систем інертних газів, запуск, виведення на режим, зупинення. Програма налагодочних випробувань.

Лекція № 11. Випробування одноканальної СУКР з рециркуляцією та без неї. Аналіз одержаних даних та порівняння. Визначення економії енергії в системах з рециркуляцією. Випробування двоканальної СУКР з рециркуляцією та без неї. Аналіз одержаних даних та визначення економічності індивідуального налагодження.

**Модуль № 4.** Технічне обслуговування СУКР

Лекція № 12. Суднова установка кондиціонування повітря. Пуск, виведення на режим, управління, регулювання заданої температури та інших параметрів, підтримуючих комфортні умови в приміщеннях.

Лекція № 13. Експлуатація систем повітророзподілення, Розподілювачі випускні та доводжувальні, змішувальні та суто випускні з ручним або ж автоматичним управлінням. Експлуатація теплообмінних апаратів (холодильники та нагрівачі повітря, насоси, тощо).

**Модуль № 5.** Ремонт суднових установок кондиціонування та рефрижерації

Лекція № 14. Схема технологічного процесу ремонту. Загальні відомості щодо розбирання та збирання машини. Очищення машин та деталей. Дефектація деталей та вузлів. Ремонт вентиляторів. Корпуси, робочі колеса, підшипники, ущільнення. Балансировка колес після ремонту. Особливості.

Лекція № 15. Ремонт повітроохолодників та нагрівальників. Випробування після ремонту. Обладнання, особливості. Ремонт повітророзподільників, трубопроводів, нагрівальних приладів з подальшим випробуванням після ремонту.

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

**«Дослідження, випробування та експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування»**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

**Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінка тепловологісного комфорту для мешканця	2
2	Теплотехнічні випробування електричних повітрянагрівальників	2
3	Теплотехнічні випробування доводчого ежекційного повітророзподільника з водяним теплообмінником	2
4	Теплотехнічні та аеродинамічні випробування підволочених повітророзподільників	2
5	Випробування автономного кондиціонера на режимах роботи	2
6	Визначення основних характеристик автономного кондиціонера	2
7	Визначення основних характеристик холодильної машини	3
<b>Разом</b>		<b>15</b>

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

**«Дослідження, випробування та експлуатація холодильних установок та  
систем кондиціонування»**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

**Завдання для самостійної роботи**

Самостійна робота з курсу «Дослідження, випробування та експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування» 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
1	Експериментальні та теоретичні дослідження. Види експериментальних досліджень. Методи теоретичного дослідження. Структура наукових досліджень	10
2	Класифікація методів, їх порівняння та аналіз. Експериментальні дослідження. Види експериментальних досліджень. Методи теоретичного дослідження. Структура наукових досліджень. Методика проведення експерименту та способи його вдосконалення. Методи та засоби вимірювань, класифікація, вимоги, вимірювальні величини, прилади, оцінка похибок.	11
3	Дослідження вентиляторів та компресорів. Побудова витратно-напорних та потужностних характеристик з різними формами лопаток колеса. Аналіз результатів. Дослідження теплообмінних апаратів, визначення холодопродуктивності охолодників та теплопродуктивності нагрівальників газового середовища.	10
4	Види та способи випробувань. Правила техніки безпеки. Теплотехнічні випробування СКП, інертних газів, ДГС. Швартовні та ходові випробування. Методики проведення теплотехнічних випробувань СКП, ДГС, систем інертних газів, запуск, виведення на режим, зупинення. Програма налагодочних випробувань	11
5	Суднова установка кондиціонування повітря. Пуск, виведення на режим, управління, регулювання заданої температури та інших параметрів, підтримуючих комфортні умови в приміщеннях.	11
6	Схема технологічного процесу ремонту. Загальні відомості	11

	щодо розбирання та збирання машини. Очищення машин та деталей. Дефектація деталей та вузлів. Ремонт вентиляторів. Корпуси, робочі колеса, підшипники, ущільнення. Балансировка колес після ремонту	
7	Ремонт повітроохолодників та нагрівальників. Випробування після ремонту. Обладнання, особливості. Ремонт повітророзподільників, трубопроводів, нагрівальних приладів з подальшим випробуванням після ремонту.	11
<b>Разом</b>		<b>75</b>

## **Завдання для поточного та підсумкового контролю**

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

#### **«Дослідження, випробування та експлуатація холодильних установок та систем кондиціонування»**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

**Модуль № 1.** Вступ. Методи та види досліджень, випробувань та контролю.

1. В чому полягає мета досліджень.
2. В чому полягає мета випробувань.
3. В чому полягає мета контролю.
4. Роль випробувань у надійності та безпечності експлуатації.
5. Мета забезпечення екологічності обладнання.
6. Класифікація методів досліджень та випробувань.
7. Теоретичні дослідження.
8. Експериментальні дослідження.
9. Структура наукових досліджень
- 10.Методика проведення експерименту.
- 11.Методи та засоби вимірювань.
- 12.Класифікація, вимоги.
- 13.Прилади постійного та періодичного контролю.
- 14.Вимірювання температури.
- 15.Вимірювання тисків.
- 16.Контроль та вимірювання рівнів.
- 17.Вимірювання частоти обертання та потужності.
- 18.Види та особливості експериментальних досліджень.

#### **Модуль № 2.** Дослідження СУКР

1. Типи експериментальних стендів.
2. Характеристики основного та допоміжного обладнання.
3. Схеми стендів для дослідження вентиляторів.

4. Основні етапи планування експерименту.
5. Перспективні напрямки наукових досліджень.

### **Модуль № 3. Випробування СУКР**

1. Види та способи випробувань.
2. Правила техніки безпеки.
3. Теплотехнічні випробування.
4. Швартовні та ходові випробування.
5. Методики проведення випробувань.
6. Програма налагодчих випробувань.
7. Випробування вентиляторів.
8. Випробування теплообмінних апаратів.
9. Випробування одноканальної системи.
10. Випробування двоканальної системи.
11. Рециркуляція повітря.
12. Випробування повітророзподільвачів.

### **Модуль № 4. Технічне обслуговування СУКР**

1. СУКР. Пуск, введенні на режим, зупинка.
2. Регулювання заданої температури.
3. Основні відмови в роботі СУКР.
4. Особливості пуску вентиляторів.
5. Особливості пуску насосів.
6. Регулювання подачі.
7. Експлуатація теплообмінних апаратів.
8. Експлуатація систем повітророзподілення.
9. Експлуатація систем нагрівачів.

### **Модуль № 5. Ремонт СУКР**

1. Задачі ремонту.
2. Схема технологічного процесу ремонту.
3. Розбирання та збирання машин.
4. Очищення машин та деталей.
5. Дефекція деталей та вузлів.

6. Ремонт вентиляторів.
7. Ремонт насосів.
8. Ремонт компресорів.
9. Балансировка коліс.