

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

«Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування»

**90 год. / 3 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

Навчальний контент

Модуль № 1. Основи автоматизації СУКР.

Тема 1.1. Призначення та необхідність автоматизації СУКР.

Лекція № 1. Призначення систем автоматизації. Необхідність автоматичного регулювання СУКР, яка виникає через підбір устаткування.

Лекція № 2. Необхідність автоматичного регулювання СУКР, яка виникає через зміни умов роботи та характеристик об'єктів, що обслуговуються.

Лекція № 3. Головні та допоміжні задачі систем автоматичного регулювання (САР) СУКР. Задачі систем автоматичного захисту (САЗ), сигналізації та контролю СХУ і кондиціонерів.

Лекція № 4. Замкнуті та розімкнуті системи автоматизації. Часткова та повна автоматизація. Комп'ютерне керування СУКР.

Модуль № 2. Головні задачі систем автоматичного регулювання.

Тема 2.1. Аналіз і порівняння способів підтримування температур в об'єктах охолодження різних типів

Лекція № 5 Класифікація та порівняльна оцінка способів підтримування температур повітря у рефрижераторних і кондиціонуємих приміщеннях. Двопозиційне регулювання температур повітря.

Лекція № 6 Плавне регулювання температури повітря в рефрижераторних приміщеннях багатооб'єктної СХУ. Способи підтримування температури повітря на виході із кондиціонерів.

Тема 2.2. Регулювання подачі холодоагенту в випарники СХУ.

Лекція № 7 Класифікація та порівняння способів регулювання подачі холодоагенту в випарники. Живлення випарників по перегріву пари.

Лекція № 8 (2 год.). Живлення випарників по рівню холодоагенту в них та на виході з конденсатора.

Тема 2.3. Регулювання холодопродуктивності компресорів

Лекція № 9 Класифікація та характеристика способів регулювання холодопродуктивності. Регулювання холодопродуктивності однооб'єктної СХУ способом «пуск-зупинка» компресора.

Лекція № 10 Регулювання холодопродуктивності багатооб'єктної СХУ способом «пуск-зупинка» компресора та необхідність при цьому використання додаткового регулювання. Регулювання холодопродуктивності дроселюванням всмоктуємої пари та байпасуванням.

Лекція № 11 Багатопозиційне статичне та астатичне регулювання холодопродуктивності віджиманням всмоктуючи клапанів поршневих компресорів.

Лекція № 12 Регулювання холодопродуктивності зміною частоти обертів. Регулювання спіральних, гвинтових та відцентрових компресорів.

Модуль № 3. Допоміжні задачі регулювання СУКР

Тема 3.1. Тепло- та масообмінні процеси в обладнанні систем

Лекція № 13 Підтримування різних температур (тисків) кипіння холодоагенту у випарниках багатооб'єктних установок. Регулювання тиску конденсації. Регулювання відносної вологості повітря на виході із кондиціонерів та в рефрижераторних приміщеннях. Регулювання статичного тиску в повітропроводах.

Тема 3.2. Допоміжні задачі автоматизації.

Лекція № 14 Способи зниження потужності у початковий період пуску компресорів. Автоматизація відведення мастил із випарників. Автоматичне відтавання снігової шуби з поверхні апаратів охолодження.

Тема 3.3. Автоматичний захист, сигналізація та контроль установок.

Лекція № 15 Призначення, типи і склад САЗ. Захист компресорів від небезпечних режимів роботи. Автоматичний захист електродвигунів, теплообмінних апаратів та посудин. Автоматична сигналізація і контроль установок.

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

«Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування»

**90 год. / 3 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз характеристик елементів та типових елементарних ланок систем автоматизації	2
2	Класифікація, призначення і характеристики основних елементів автоматичних пристроїв. Розробка структурної схеми елементів заданого пристрою	2
3	Вивчення конструкцій та характеристик реле та регуляторів температури	2
4	Дослідження залежності перегріву пари холодоагенту у випарнику холодильної установки від настроювання ТРВ і режимних параметрів	2
5	Дослідження ефективності регулювання холодопродуктивності установки зміною частоти обертів вала поршневого компресора	2
6	Складання типових схем відведення мастил з випарників та відтавання снігової шуби.	2
7	Складання структурних схем автоматичного захисту, сигналізації та контролю установки заданого типу	3
Разом		15

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

«Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування»

**90 год. / 3 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота з курсу «Автоматизація 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	Головні та допоміжні задачі систем автоматичного регулювання (САР) СУКР. Задачі систем автоматичного захисту (САЗ), сигналізації та контролю СХУ і кондиціонерів.	8
2	Замкнуті та розімкнуті системи автоматизації. Часткова та повна автоматизація. Комп'ютерне керування СУКР.	8
3	Класифікація та порівняльна оцінка способів підтримування температур повітря у рефрижераторних і кондиціонуємих приміщеннях. Двопозиційне регулювання температур повітря.	10
4	Класифікація та характеристика способів регулювання холодопродуктивності. Регулювання холодопродуктивності однооб'єктної СХУ способом «пуск-зупинка» компресора.	8
5	Регулювання холодопродуктивності багатооб'єктної СХУ способом «пуск-зупинка» компресора та необхідність при цьому використання додаткового регулювання. Регулювання холодопродуктивності дроселюванням всмоктуємої пари та байпасуванням.	8
6	Підтримування різних температур (тисків) кипіння холодоагенту у випарниках багатооб'єктних установок. Регулювання тиску конденсації.	10
7	Автоматичний захист електродвигунів, теплообмінних апаратів та посудин. Автоматична сигналізація і контроль установок.	8
Разом		60

Завдання для поточного та підсумкового контролю

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

«Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування»

**90 год. / 3 кредити ЕКТС
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

Модуль № 1. Основи автоматизації СУКР.

1. Чим обумовлюється необхідність автоматичного регулювання?
2. Які особливості систем автоматики, пов'язані із зміною зовнішніх умов?
3. Назвіть основні та допоміжні задачі автоматизації.
4. Назвіть критерії вибору системи автоматизації.
5. Навести приклади замкнених та розімкнених систем автоматизації. В чому її переваги та недоліки?
6. В чому доцільність застосування комп'ютерного керування СУКР?

Модуль № 2. Головні задачі систем автоматичного регулювання.

1. Які способи регулювання температури в приміщенні ви знаєте?
2. В чому різниця при плавному та позиційному регулюванні температури в приміщеннях?
3. Які способи регулювання та подачі холодоагенту в випарники ви знаєте?
4. Порівняйте застосування різних систем регулювання вентилів. Укажіть переваги і недоліки.
5. Дайте класифікацію холодильних компресорів. Укажіть основні способи регулювання їх холодопродуктивності.
6. При яких умовах можна застосовувати спосіб «пуск-зупинка» компресора? Доведіть це для різних установок.
7. Як проходить регулювання холодопродуктивності спіральних компресорів?
8. В чому різниця регулювання гвинтових та відцентрових компресорів?

Модуль № 3. Допоміжні задачі автоматизації. Системи автоматичного захисту.

1. Для чого використовуються регулятори статичного тиску в повітропроводах?
2. З якою метою потрібно знижати потужність в момент пуску компресорів?
3. Які основні способи відтавання снігової шуби ви знаєте? Вкажіть переваги і недоліки.
4. Назвіть основні елементи систем автоматичного захисту компресорів.
5. Які запобіжні технічні заходи та засоби забезпечення безпечної експлуатації холодильних установок та установок кондиціонування використовуються?
6. На яких принципах створюється система сигналізації та контролю?