

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова  
МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
КАФЕДРА КОНДИЦІОНУВАННЯ ТА РЕФРИЖЕРАЦІЇ

Код РПНД Т872

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-  
педагогічної роботи



Слободян С.О.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**Автоматизація холодильних установок та систем кондиціювання**  
**AUTOMATIZATION OF REFRIGERATION PLANTS AND CONDITIONING**  
**SYSTEMS**

рівень вищої освіти: другий (магістерський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

**Миколаїв – 2025**

Робоча програма навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальність G4 «Енерговиробництво» спеціалізація G4.04 «Холодильні та кліматичні технології» освітньої програми "Холодильні машини і установки та системи кондиціонування".

1 вересня 2025 року. – с.

Розробник:

Зубарев А.А., канд. техн. наук, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми "Холодильні машини і установки та системи кондиціонування" Радченко Микола Іванович, д.т.н., професор кафедри КіР 

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" розглянуто на засіданні кафедри кондиціонування та рефрижерації.

Протокол №\_9\_ від «\_24\_»\_04\_2025 р.

Завідувач кафедри



Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" розглянуто Навчально-методичною Машинобудівного навчально-наукового інституту.

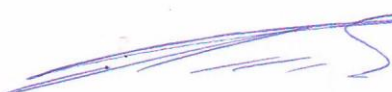
Протокол №\_4\_ від «\_08\_»\_05\_2025 р.

Голова

Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

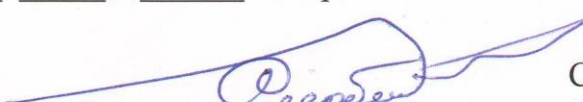


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол №\_5\_ від «\_21\_»\_05\_2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

## Зміст

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                                      | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни.....                                                              | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....                                                    | 5  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни.....                                                      | 5  |
| 4. Очікувані результати навчання.....                                                           | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни.....                                                          | 6  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та<br>методи їх демонстрування..... | 9  |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю .....                                               | 10 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....                                               | 12 |
| 9. Засоби навчання .....                                                                        | 13 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації .....                                                      | 13 |

## ВСТУП

### Анотація

Дисципліна орієнтована на підготовку фахівців магістерського рівня до вирішення комплексних інженерних та науково-дослідних задач у сфері розробки, модернізації та інтеграції інтелектуальних систем автоматичного керування складними об'єктами холодопостачання та кліматехніки.

Програма навчальної дисципліни розрахована на студентів, які вивчили Установки кондиціонування, Холодильні машини та установки, Автоматизація холодильних установок. Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання складних спеціалізованих завдань або практичних проблем раціональної експлуатації холодильного устаткування, створення проектно-технічної документації, розробку систем автоматизації, проведення пусконаладжувальних робіт, експлуатацію, обслуговування та ремонт холодильного обладнання та систем кондиціонування.

Дисципліна забезпечує застосовування отриманих навичок при проектуванні систем кондиціонування і холодильних установок, у тому числі і при розробці наукових розділів атестаційної магістерської роботи.

**Ключові слова:** холодильна установка, система кондиціонування, система автоматизації, проектування, експлуатація, монтаж, випробування.

### Abstract

The discipline is focused on training master's level specialists to solve complex engineering and research problems in the field of development, modernization and integration of intelligent automatic control systems for complex refrigeration and air conditioning facilities.

The curriculum of the discipline is designed for students who have studied Air Conditioning Systems, Refrigerating Machines and Systems, and Automation of Refrigeration Systems. The program provides for the comprehensive application of acquired competencies to solve complex specialized tasks or practical problems of rational operation of refrigeration equipment, creation of design and technical documentation, development of automation systems, commissioning, operation, maintenance and repair of refrigeration equipment and air conditioning systems.

The discipline ensures the application of acquired skills in the design of air conditioning systems and refrigeration units, including in the development of scientific sections of the master's thesis.

**Keywords:** refrigeration unit, air conditioning system, automation system, design, operation, installation, testing.

### 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                   | Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень                                                                                                                 | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3                                                                    | Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»                                                                                                                         | Обов'язкова                          |                       |
| Модулів – 1                                                                               |                                                                                                                                                                                 | Рік підготовки:                      |                       |
| Змістових модулів – 2                                                                     |                                                                                                                                                                                 | 1-й                                  | 1-й                   |
| Електронний адрес РПНД на сайті Університету                                              | Спеціальність: G4 «Енерговиробництво» спеціалізація G4.04 «Холодильні та кліматичні технології»<br>Освітня програма: "Холодильні машини і установки та системи кондиціонування" | Семестр                              |                       |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва) –                                         |                                                                                                                                                                                 | 1-й                                  | 1-й                   |
| Загальна кількість годин – 90                                                             |                                                                                                                                                                                 | Лекцій                               |                       |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | 15 год                               | 6 год                 |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | Практичні, семінарські               |                       |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | 15 год                               | 6 год                 |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | Лабораторні                          |                       |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | –                                    | –                     |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4 | Освітній рівень: другий (магістерський)                                                                                                                                         | Самостійна робота                    |                       |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | 60 год                               | 78 год                |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | Індивідуальні завдання: –            |                       |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | Вид контролю: екзамен                |                       |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | Форма контролю: усна                 |                       |

### 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ІК-1. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі енергетичного машинобудування.

СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.

СК 06. Здатність проєктувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.

СК 09. Здатність продемонструвати передові знання відповідно до спеціалізації в одному з таких напрямів: енергогенеруючі технології та установки; холодильні машини і установки, системи кондиціонування; холодної технології; експлуатація суднових холодильних установок і систем кондиціонування; технології комбінованого виробництва енергії, теплоти та холоду.

### 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціонування" є дисципліни:

- «Автоматизація холодильних установок»;

- «Кондиціонуюча техніка та технологія»;
- «Установки кондиціювання»;
- «Холодильна техніка та технологія»;
- «Холодильні машини і установки».

#### 4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни "Автоматизація холодильних установок та систем кондиціювання" передбачає формування та розвиток у студентів таких програмних результатів навчання:

РНЗ. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.

РН8. Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.

#### 5. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Основи автоматизації холодильних установок та систем кондиціювання (ХУ та СК).

**Тема 1.** Призначення та необхідність автоматизації ХУ та СК.

Лекція 1. Призначення систем автоматизації. Необхідність автоматичного регулювання СУКР, яка виникає через підбір устаткування. [4, 9].

Лекція 2. Головні та допоміжні задачі систем автоматичного регулювання (САР) ХУ та СК. Задачі систем автоматичного захисту (САЗ), сигналізації та контролю ХУ та СК. [1, 3, 4, 7, 9].

Лекція 3. Замкнуті та розімкнуті системи автоматизації. Часткова та повна автоматизація. Комп'ютерне керування ХУ та СК. [4, 9].

**Змістовий модуль 2.** Головні задачі систем автоматичного регулювання ХУ та СК.

**Тема 2.** Аналіз і порівняння способів підтримування температур в об'єктах охолодження різних типів.

Лекція 4. Класифікація та порівняльна оцінка способів підтримування температур повітря у рефрижераторних і кондиціонуємих приміщеннях. Двопозиційне регулювання температур повітря. [1, 3, 4, 7, 9].

Лекція 5. Плавне регулювання температури повітря в рефрижераторних приміщеннях багатооб'єктної ХУ. Способи підтримування температури повітря на виході із кондиціонерів. [1-3, 7, 9].

**Тема 3.** Регулювання подачі холодоагенту в випарники ХУ.

Лекція 6. Класифікація та порівняння способів регулювання подачі холодоагенту в випарники. Живлення випарників по перегріву пари. [1, 4, 8, 9, 10].

Лекція 7. Живлення випарників по рівню холодоагенту в них та на виході з конденсатора. [1, 4, 9, 10].

**Тема 4. Регулювання холодопродуктивності компресорів.**

Лекція 8. Класифікація та характеристика способів регулювання холодопродуктивності. Регулювання холодопродуктивності однооб'єктної ХУ способом «пуск-зупинка» компресора. [1, 4, 8, 9].

Лекція 9. Регулювання холодопродуктивності багатооб'єктної ХУ способом «пуск-зупинка» компресора та необхідність при цьому використання додаткового регулювання. Регулювання холодопродуктивності дроселюванням всмоктуємої пари та байпасуванням. [1, 4, 9].

Лекція 10. Багатопозиційне статичне та астатичне регулювання холодопродуктивності віджиманням всмоктуючи клапанів поршневих компресорів. Регулювання холодопродуктивності зміною частоти обертів. Регулювання спіральних, гвинтових та відцентрових компресорів. [1, 4, 8, 9].

**Змістовий модуль 3.** Допоміжні задачі автоматизації. Системи автоматичного захисту.

**Тема 5. Допоміжні задачі регулювання ХУ та СК.**

Лекція 11. Підтримування різних температур (тисків) кипіння холодоагенту у випарниках багатооб'єктних установок. Регулювання тиску конденсації. [4, 9].

Лекція 12. Регулювання відносної вологості повітря на виході із кондиціонерів та в рефрижераторних приміщеннях. Регулювання статичного тиску в повітропроводах. [2, 8, 9].

**Тема 6. Допоміжні задачі автоматизації ХУ та СК.**

Лекція 13. Способи зниження потужності у початковий період пуску компресорів. Автоматизація відведення мастил із випарників. [4, 3, 10].

Лекція 14. Автоматичне відтавання снігової шуби з поверхні апаратів охолодження. [3, 4, 8, 10].

**Тема 7. 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. [4, 7, 8, 10].

**Тематичний план навчальної дисципліни**

| Назви змістових модулів і тем                                                           | Кількість годин |              |     |     |      |              |              |     |     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----|-----|------|--------------|--------------|-----|-----|------|
|                                                                                         | денна форма     |              |     |     |      | заочна форма |              |     |     |      |
|                                                                                         | усього          | у тому числі |     |     |      | усього       | у тому числі |     |     |      |
|                                                                                         |                 | л            | пр. | лаб | с.р. |              | л            | пр. | лаб | с.р. |
| 1-й Семестр                                                                             |                 |              |     |     |      |              |              |     |     |      |
| Змістовий модуль 1. Основи автоматизації холодильних установок та систем кондиціювання. |                 |              |     |     |      |              |              |     |     |      |
| Тема 1. Призначення та необхідність автоматизації ХУ та СК.                             | 15              | 3            | 2   | -   | 10   | 15           | 1            | 1   | -   | 13   |
| Разом за змістовим модулем 1                                                            | 15              | 3            | 2   | -   | 10   | 15           | 1            | 1   | -   | 13   |
| Змістовий модуль 2. Головні задачі систем автоматичного регулювання ХУ та СК.           |                 |              |     |     |      |              |              |     |     |      |

| Назви змістових модулів і тем                                                                             | Кількість годин |              |     |     |      |              |              |     |     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----|-----|------|--------------|--------------|-----|-----|------|
|                                                                                                           | денна форма     |              |     |     |      | заочна форма |              |     |     |      |
|                                                                                                           | усього          | у тому числі |     |     |      | усього       | у тому числі |     |     |      |
|                                                                                                           |                 | л            | пр. | лаб | с.р. |              | л            | пр. | лаб | с.р. |
| <b>Тема 2.</b> Аналіз і порівняння способів підтримування температур в об'єктах охолодження різних типів. | 14              | 2            | 2   | -   | 10   | 16           | 1            | 1   | -   | 14   |
| <b>Тема 3.</b> Регулювання подачі холодоагенту в випарники ХУ.                                            | 14              | 2            | 2   | -   | 10   | 12           | 1            | 1   | -   | 10   |
| <b>Тема 4.</b> Регулювання холодопродуктивності компресорів.                                              | 17              | 3            | 2   | -   | 12   | 17           | 1            | 1   | -   | 15   |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                              | 45              | 7            | 6   | -   | 32   | 45           | 3            | 3   | -   | 39   |
| <b>Змістовий модуль 3.</b> Допоміжні задачі автоматизації. Системи автоматичного захисту.                 |                 |              |     |     |      |              |              |     |     |      |
| <b>Тема 5.</b> Допоміжні задачі регулювання ХУ та СК.                                                     | 10              | 2            | 2   | -   | 6    | 10           | 1            | 1   | -   | 8    |
| <b>Тема 6.</b> Допоміжні задачі автоматизації ХУ та СК.                                                   | 11              | 2            | 3   | -   | 6    | 12           | 1            | 1   | -   | 10   |
| <b>Тема 7.</b> Автоматичний захист, сигналізація та контроль установок.                                   | 9               | 1            | 2   | -   | 6    | 8            | -            | -   | -   | 8    |
| Разом за змістовим модулем 3                                                                              | 30              | 5            | 7   | -   | 18   | 30           | 2            | 2   | -   | 26   |
| <b>Усього годин</b>                                                                                       | 90              | 15           | 15  | -   | 60   | 90           | 6            | 6   | -   | 78   |

### Теми практичних занять

| № з/п       | Назва теми                                                                                                                                    | Кількість годин |              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|             |                                                                                                                                               | денна форма     | заочна форма |
| 1-й Семестр |                                                                                                                                               |                 |              |
| 1           | Аналіз характеристик елементів та типових елементарних ланок систем автоматизації.                                                            | 2               | 1            |
| 2           | Класифікація, призначення і характеристики основних елементів автоматичних пристроїв. Розробка структурної схеми елементів заданого пристрою. | 2               | 1            |
| 3           | Комп'ютерне керування ХУ та СК.                                                                                                               | 2               | -            |
| 4           | Вивчення конструкцій та характеристик реле та регуляторів температури та тиску.                                                               | 2               | 1            |
| 5           | Дослідження залежності перегріву пари холодоагенту у випарнику холодильної установки від настроювання TRV і режимних параметрів.              | 2               | 1            |
| 6           | Дослідження ефективності способів регулювання холодопродуктивності установки .                                                                | 2               | 1            |

| № з/п        | Назва теми                                                                                          | Кількість годин |              |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|              |                                                                                                     | денна форма     | заочна форма |
| 7            | Складання типових схем відведення мастил з випарників та відтавання снігової шуби.                  | 2               | -            |
| 8            | Складання структурних схем автоматичного захисту, сигналізації та контролю установки заданого типу. | 1               | 1            |
| <b>РАЗОМ</b> |                                                                                                     | <b>15</b>       | <b>6</b>     |

### Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);
- підготовка до практичних занять – 1-2 год/1 заняття;
- підготовка до семінарських занять – 2-4 год/1 заняття;
- підготовка до лабораторних робіт – 2-3 год/1 робота;
- написання рефератів, есе, виконання розрахункових, розрахунково-графічних або графічних робіт, домашньої контрольної роботи, перекладу, аналітичний огляд, аналіз практичних, проблемних ситуацій (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – мінімум 8 годин на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

### Розподіл часу самостійної роботи

#### 1-й Семестр

| № з/п        | Вид роботи                     | Кількість годин |              |
|--------------|--------------------------------|-----------------|--------------|
|              |                                | денна форма     | заочна форма |
| 1            | Підготовка до лекцій           | 7               | 6            |
| 2            | Підготовка рефератів           | 8               | 32           |
| 3            | Підготовка до практичних робіт | 15              | 12           |
| 4            | Підготовка до екзамену         | 30              | 28           |
| <b>РАЗОМ</b> |                                | <b>60</b>       | <b>78</b>    |

## 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної освіти;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;

- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

для лекційних занять:

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- екзамен.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний залік надається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу).

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

### Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

| Відповіді на практичних заняттях                                                                                                                                          | Критерії оцінювання                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                                                                                                                                                         | Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки. |
| 2                                                                                                                                                                         | Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.                                                                          |
| 0                                                                                                                                                                         | Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.                                                                    |
| <i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 24 для денної форми навчання та 18 за заочною формою навчання (відповідно 8 та 6 занять по 3 бали).</i> |                                                                                                                                                      |

| <b>Підготовка реферату</b><br>(в дужках для заочної форми)                                                                                                                            | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 (21)                                                                                                                                                                               | Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання. |
| 12 (15)                                                                                                                                                                               | Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи.                                                                                                                                                                                |
| 8 (10)                                                                                                                                                                                | Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.                                                                                                                                                                                                                             |
| 4 (5)                                                                                                                                                                                 | Студент виявляє знання і розуміння більшості положень, але лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 0                                                                                                                                                                                     | Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 36 для денної форми навчання (2 реферати по 18 балів) та 42 за заочною формою навчання (2 реферати по 21 балу).</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| <b>Екзамен</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                 |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40             | Відповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питання білету, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання. |
| 35             | Студент спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання білету, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.               |
| 30             | Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.                                  |
| 25             | Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує відповіді.                       |
| 20             | Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію.                                     |
| 15             | Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, робить спроби аргументувати свою позицію, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.                |

| Екзамен | Критерії оцінювання                                                                                                                                                          |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10      | Студент демонструє задовільні знання з питань білету, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати свою відповідь. |
| 5       | Студент неупорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію.                                                                            |
| 0       | Студент не дає відповіді на питання білету.                                                                                                                                  |

#### 1-й семестр

| Форма контролю                   | Максимальна кількість балів |                         |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                                  | Денна форма                 | Заочна форма            |
| Відповіді на практичних заняттях | 8 x 3 балів = 24 балів      | 6 x 3 балів = 18 балів  |
| Підготовка рефератів             | 2 x 18 балів = 36 балів     | 2 x 21 балів = 42 балів |
| Екзамен                          | 1 x 40 балів = 40 балів     | 1 x 40 балів = 40 балів |
| <b>Всього</b>                    | <b>100</b>                  | <b>100</b>              |

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

#### 1-й Семестр

|                      |       | Денне відділення      |            | Заочне відділення     |            |
|----------------------|-------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|
|                      |       | Вид роботи            | Бали       | Вид роботи            | Бали       |
| ЗМ1                  | T1    | Практичне заняття № 1 | 3          | Практичне заняття № 1 | 3          |
| ЗМ2                  | T2-T4 | Підготовка реферату   | 18         | Підготовка реферату   | 21         |
|                      | T2    | Практичне заняття № 2 | 3          | Практичне заняття № 2 | 3          |
|                      | T3    | Практичне заняття № 3 | 3          | -                     |            |
|                      | T4    | Практичне заняття № 4 | 3          | Практичне заняття № 3 | 3          |
| ЗМ3                  | T5-T7 | Підготовка реферату   | 18         | Підготовка реферату   | 21         |
|                      | T5    | Практичне заняття № 5 | 3          | Практичне заняття № 4 | 3          |
|                      | T6    | Практичне заняття № 6 | 3          | Практичне заняття № 5 | 3          |
|                      |       | Практичне заняття № 7 | 3          | -                     |            |
|                      | T7    | Практичне заняття № 8 | 3          | Практичне заняття № 6 | 3          |
| Підсумковий контроль |       | Екзамен               | 40         | Екзамен               | 40         |
| Сума                 |       |                       | <b>100</b> |                       | <b>100</b> |

## **9. Засоби навчання**

Засобами навчання є бібліотечні фонди (підручники, навчальні посібники, в т.ч. електронні з електронної бібліотеки кафедри), а також мультимедійні засоби (комп'ютери, апаратура звуковідтворення, підсилювачі звуку).

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Google Classroom, Google Meet, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber тощо).

## **10. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. Зубарев А.А., Трушляков Є.І. Автоматизація суднових установок кондиціонування та рефрижерації. Методичні вказівки. - Миколаїв: НУК, 2009, - 40 с.
2. Захаров Ю.В. Судовые установки кондиционирования воздуха и холодильные машины: Учебник. – 3-е изд. Перераб. и доп. – СПб.: Судостроение, 1994 – 504 с.
3. Суднові холодильні машини: Навчальний посібник / Радченко М.І., Лехмус О.О. – Миколаїв., НУК, 2015. – 392 с.
4. Ужанский В.С. Автоматизация холодильных машин и установок. М., УОУО Media, 2013. – 306 с.
5. Колієв І.Д. Суднові холодильні установки. Навчальний посібник/ Одеса: Фенікс, 2009 –164 с.
6. Гапонов С.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по холодильним машинам і установкам. Кафедральне видання. – Миколаїв: УДМТУ, 2002.
7. Чепурний М.М., Ткаченко С.Й., Корженко Є.С. Основи кондиціонування повітря. Навчальний посібник – Вінниця, ВНТУ, 2008. – 81 с.
8. Доссат Р.Дж., Хоран Т.Дж. Основы холодильной техники. – М.: Техносфера, 2008. – 824 с.

### **Допоміжна література**

9. Калинин Ю.Ф., Лехмус А.А. Автоматизация судовых холодильных установок: Учебное пособие. – Николаев: НКИ, 1990. – 42 с.
10. Лехмус А.А., Калинин Ю.Ф. Схемы и режимы работы современных судовых холодильных установок. Учебное пособие. Николаев, НКИ, 1980 – 24 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу): Підручники, навчальні посібники:  
- видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХФ НУК)  
- видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>
3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова:

<http://www.nuos.edu.ua/>

4. Репозиторій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>

5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>

6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>

7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>