

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії НУК

Є.І. Трушляков

\_\_\_\_\_ 2021 р.

**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування при прийомі на навчання  
для здобуття ступеня вищої освіти магістра

**Спеціальність:** 142 Енергетичне машинобудування  
Освітньо-професійна програма: «Холодильні машини і установки та системи кондиціонування»

Програму розроблено кафедрою кондиціонування і рефрижерації та розглянуто на засіданні кафедри (протокол № 6 від 18.02.2021 р.).

Завідувач кафедри кондиціонування і рефрижерації, д.т.н., професор



Радченко М.І.

Програму розглянуто та затверджено радою Навчально-наукового машинобудівного інституту Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (протокол № 07-20/21 від 25 лютого 2021 р.)

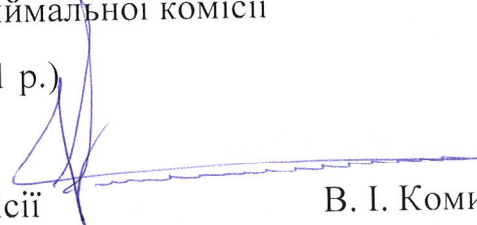
Директор Машинобудівного навчально-наукового інституту, д.т.н., професор



Сербін С.І.

Програму затверджено рішенням приймальної комісії (протокол № 7 від 25.02 2021 р.)

Відповідальний секретар приймальної комісії



В. І. Комишник

## **Мета фахового випробування**

Метою проведення фахового вступного випробування за спеціальністю 142 “Енергетичне машинобудування” є визначення достатності рівня підготовки випускника бакалаврату “Енергомашинобудування” до подальшого навчання для здобуття ступеня магістра.

Учасник фахового вступного випробування повинен показати володіння наступними питаннями:

- термінологія, поняття та визначення, що відносяться до кондиціонування та рефрижерації;
- основні показники холодильних машин та кондиціонерів різних типів і призначення;
- принципи функціонування, загальна будова та умови роботи елементів холодильних установок та систем кондиціонування;
- принципіві схеми та цикли холодильних машин різних типів, їх характеристики та основні показники;
- характеристики робочих речовин, що застосовуються в холодильних машинах та системах життєзабезпечення;
- призначення, склад та схеми систем кондиціонування;
- рівень впливу холодильних машин на навколишнє середовище та шляхи зниження негативних наслідків їх роботи;
- шляхи вдосконалення холодильних установок і систем кондиціонування та перспективи їх розвитку.

## **Зміст програми фахового вступного випробування**

Основою програми фахового вступного випробування є навчальні програми професійно-орієнтованих дисциплін “Теоретичні основи холодильної техніки”, “Холодильна техніка та технологія”, “Теоретичні основи кондиціонування”, “Кондиціонуюча техніка та технологія”.

Програма складається з двох блоків, які охоплюють питання вище названих професійно-орієнтованих дисциплін підготовки випускника бакалаврату “Енергомашинобудування”.

### **Блок питань з дисциплін “Теоретичні основи холодильної техніки” та “Холодильна техніка та технологія”**

1. Роль холодильної та криогенної техніки у машинобудуванні, нафтовій, газовій, хімічній промисловості, транспорті, сільському господарстві та інших галузях діяльності людини.

2. Зв'язок температури та ентропії, загальний принцип охолодження, тепловий закон Нернста, охолодження близько абсолютного нуля.
3. Технічні способи зниження температури: розширення газу з виробництвом зовнішньої роботи, дроселювання газів та рідин, вихлоп з постійного об'єму, вихровий ефект, термоелектричний ефект.
4. Фізичні принципи та способи отримання глибокого холоду: термомагнітне охолодження, десорбційне охолодження. Адіабатне розмагнічування парамагнетиків.
5. Зворотні цикли Карно та Лоренца для незмінної та перемінної температур охолодження, мінімальна робота циклу - зразка, холодильний коефіцієнт.
6. Простіша парокомпресорна холодильна машина, схема та цикл. Переохолодження рідкого холодоагенту та перегрів пари на всмоктуванні.
7. Конденсатори парокомпресорних холодильних машин, конструкції, основи розрахунку та підбір.
8. Властивості робочих речовин та матеріалів при низьких температурах. Надпровідність, низькотемпературна ізоляція.
9. Зовнішні та внутрішні необоротності у зворотному циклі, втрати в циклі.
10. Регенеративний цикл одноступеневої парокомпресорної холодильної машини.
11. Двоступеневі та каскадні схеми та цикли парокомпресорних холодильних машин.
12. Робочі речовини парокомпресорних холодильних машин різного типу та призначення.
13. Тепловикористовуючі пароежекторні та абсорбційні холодильні машини.
14. Схеми та цикли повітряних (газових) холодильних машин, простіших та з регенерацією.
15. Поршневі компресори, робочі процеси, об'ємні та енергетичні витрати, робочі коефіцієнти.
16. Гвинтові холодильні компресори, робочі процеси, об'ємні та енергетичні витрати.
17. Основи розрахунку та підбір холодильного компресора. Конструкції поршневих та гвинтових холодильних компресорів.
18. Випарники парокомпресорних холодильних машин, конструкції, основи розрахунку та підбір.
19. Ідеальні процеси скраплення. Процеси Лінде, Клода, Гейтландта, енергетичні показники процесів.
20. Розділення процесів на компоненти. Процеси у ректифікаційній колоні.
21. Холодильна обробка швидкопсувних продуктів та вантажів. Умови їх термообробки, зберігання та транспортування (технологічна схема обробки риби).
22. Рефрижераторні та рибодобуваючі судна, класифікація. Приміщення, що охолоджуються на судах. Рефрижераторні машинні відділення.

23. Системи охолодження на судах, класифікація систем, вимоги до них, порівняльна оцінка та вибір систем.
24. Системи безпосереднього охолодження, схеми, обладнання.
25. Розрахунок теплоприпливів від вантажів та тари. Розрахунок експлуатаційних теплоприпливів та від вентиляції приміщень, що охолоджуються.
26. Основи розрахунку холодопродуктивності холодильної установки для трюму або провізійної комори.
27. Розсільні батарейні системи охолодження, схеми, обладнання; панельні системи охолодження, схеми, обладнання. Повітряні системи охолодження, схеми, обладнання; комбіновані системи охолодження. Централизовані та децентралізовані системи холодопостачання.
28. Вибір ізоляційних матеріалів та конструкцій для судових та стаціонарних приміщень, що охолоджуються.
29. Конструкції повітроохолоджувачів та батарейних приладів охолодження, розрахунок та підбір льодогенераторів та морозильних апаратів.
30. Теплоізоляція судових приміщень, що охолоджуються. Теплоізоляційні матеріали та теплоізоляційні конструкції судових приміщень. Захист ізоляції від зволоження, принципи розрахунку теплоізоляції.

**Блок питань з дисциплін “Теоретичні основи кондиціонування” та “Кондиціонуєча техніка та технологія”**

1. Принципова блок-схема комфортного кондиціонування повітря для житлових приміщень.
2. Принципова блок-схема технологічного кондиціонування повітря для трюмів судна з метою підтримання температури. Відносної вологості та циркуляції повітря.
3. Принципова блок-схема технологічного кондиціонування повітря для підтримання вологовмісту у трюмах суден, або стаціонарних приміщень різного призначення.
4. Принципова схема технологічного кондиціонування інертних газів для танків наливних суден.
5. Засоби визначення вологості газу.
6. Побудова діаграми для вологого повітря ( $d, I$ ).
7. Фізичний сенс процесу взаємодії повітря та води та головного рівняння цього процесу.
8. Процеси зволоження повітря паром.
9. Характеристики адсорбентів та абсорбентів для осушення повітря.
10. Побудова на  $d, I$  діаграмі процесів взаємодії повітря з сорбентами.
11. Схема та процеси обробки повітря на  $d, I$  діаграмі для комфортного кондиціонування в літньому режимі для визначеного варіанту.
12. Схема та процеси обробки повітря на  $d, I$  діаграмі для комфортного кондиціонування в зимовому режимі для визначеного варіанту.
13. Схема та процеси технологічного кондиціонування інертних газів на  $d, I$  діаграмі для визначеного варіанту.

14. Схема комплексу обладнання для комфортного ( або технологічного) кондиціонування з забезпечуючим теплоенергетичним устаткуванням.
15. Схема та склад обладнання для комфортного кондиціонування повітря для одноканальної системи з випускними повітророзподільвачами, процеси на  $d, I$  діаграмі.
16. Схема та склад обладнання для комфортного кондиціонування повітря для одно канальної системи з доводочним розподільвачем, процеси на  $d, I$  діаграмі.
17. Схема та процеси осушення повітря на  $d, I$  діаграмі для варіанту з використанням адсорбентів.
18. Схема та процеси обробки інертних газів на  $d, I$  діаграмі для визначеного варіанту.
19. Функціональна залежність тепломасообміну процесу взаємодії нерухомого шару матеріалу з зрошуванням водою газу.
20. Рівняння залежності коефіцієнту тепловіддачі від стінки до розсолу та хладону у трубках поверхневого теплообмінника.
21. Схема температурного розподілу при передачі тепла від повітря до хладону в ребристому охолоджувачі.
22. Принципова схема порядку розрахунку поверхневого теплообмінника.
23. Принципова схема порядку розрахунку контактного теплообмінника.
24. Складові тепло припливу в приміщення різного призначення, та принципи їх визначення.
25. Складові тепловтрат в приміщеннях різного призначення, та принципи їх визначення.
26. Визначення вологондлишків в приміщення різного призначення та їх визначення.
27. Схема компонування центрального та автономного кондиціонера.
28. Варіанти ізоляційних матеріалів та конструкцій для суднових приміщень та стаціонарних.
29. Варіанти схем розподільників повітря в приміщення різного призначення.
30. Блок-схема автоматизації роботи комфортного кондиціонера ( або обладнання для технологічного кондиціонування ).

### **Структура екзаменаційного завдання фахового вступного випробування**

Кожен білет, сформований у вигляді тестового завдання, складається з 50 питань. На кожне з питань надано чотири відповіді, одна з яких є вірною. Всі питання є рівнозначними.

## Критерії підсумкової оцінки

Тривалість проведення вступного випробування 120 хвилин. Результат фахового вступного випробування оцінюється за шкалою від 0 до 200 балів. Мінімальна оцінка з фахового вступного випробування для участі в конкурсному відборі становить 100 балів.

Критерії оцінювання фахового вступного випробування відповідають «Положення про організацію прийому до Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова при вступі на навчання на основі раніше здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня (ступеня) у 2021 році.».

## Література

1. *Захаров Ю.В.* Судовые установки кондиционирования воздуха и холодильные машины: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Судостроение, 1994. – 504 с.

2. Судовые холодильные установки: Учебник / *Ю.В. Захаров, А.А. Лехмус, А.А. Сирота, Ф.А. Чегринцев.* – Л.: Судостроение, 1986. – 256 с.

3. *В. О. Загоруйко, О. А. Голиков.* Суднова холодильна техніка: Підручник. Київ, Наукова думка, 2002. – 576 с.

4. *Доссат Р.Дж., Хоран Т.Дж.* Основы холодильной техники. М.: Техносфера, 2008. – 824 с.

5. *Мундингер А.Л.* и др. Судовые системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Справочное пособие по проектированию. – Л.: Судостроение. 1977.

6. Розрахунок суднової холодильної установки: Методичні вказівки / *А.А. Андреев, І.П. Єсін, Ю.В. Захаров, А.О. Моря, М.І. Радченко.* – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. – 80 с.

7. *Стефанов Е.В.* Вентиляция и кондиционирование воздуха. Из-во “АВОК Северо-запад”, Санкт-Петербург, 2005, - 400 с.

8. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / *Ананьев В.А., Балухев Л.Н., Гальперин и др.* Евроклимат, 2001, - 416 с.

9. *Цуранов О.А., Крысин А.Г.* Холодильная техника и технология / Под ред. проф. В.А. Гуляева – СПб. Лидер, 2004. – 448 с. – (Серия “Учебник для вузов”)