

Міністерство освіти і науки України

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії НУК

Свген ТРУШЛЯКОВ

2023 р.

ПРОГРАМА

фахового іспиту при прийомі на навчання
для здобуття ступеня вищої освіти магістра

Спеціальність

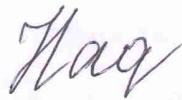
142 Енергетичне машинобудування

Освітня програма

**Холодильні машини і установки
та системи кондиціонування**

Програму фахового іспиту розроблено робочою групою освітньої програми «Холодильні машини і установки та системи кондиціонування» під керівництвом гаранта д.т.н., проф., Радченка Миколи Івановича.

Гарант



Микола Радченко

Програма обговорена та узгоджена на засіданні Вченої ради Машинобудівного навчально-наукового інституту (протокол № 09-22/23 від 26 квітня 2023 р.)

Директор МННІ



Сергій СЕРБІН

Програму розглянуто та затверджено рішенням приймальної комісії від 28 квітня 2023 р. протокол № 8.

Відповідальний секретар
приймальної комісії



Аркадій ПРОСКУРІН

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Фаховий іспит спрямований на комплексну перевірку рівня професійних знань з метою конкурсного відбору вступників при вступі до Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» освітньої програми «Холодильні машини і установки та системи кондиціонування».

Кожен екзаменаційний білет сформований у вигляді тесту, який складається з 50 завдань. До кожного з завдань пропонується чотири варіанта відповіді, один з яких є вірним.

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

Критерії оцінювання, структура оцінки і порядок оцінювання підготовленості вступників відповідають «Положенню про організацію прийому до Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова при вступі на навчання на основі раніше здобутого ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) у 2023 році».

2. ТЕМАТИКА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Зміст екзаменаційних завдань визначається вимогами до переліку компетентностей та якості знань осіб, які здобули ступінь «бакалавр з холодильних машин і установок» і базується на змістових модулях дисциплін «Теоретичні основи холодильної техніки», «Холодильна техніка та технологія», «Теоретичні основи кондиціонування», «Кондиціонування техніка та технологія», які містять відомості з принципу функціонування, загальної будови та умов роботи елементів холодильних установок та систем кондиціонування, розкриває сутність робочих процесів, принципові 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, а також містить базові знання про призначення систем кондиціонування і рефрижерації та основні конструктивні схеми.

На фаховий іспит виносяться такі змістові модулі з дисциплін «Теоретичні основи холодильної техніки», «Холодильна техніка та технологія», «Теоретичні основи кондиціонування» та «Кондиціонуєча техніка та технологія»:

Блок змістових модулів № 1. Теоретичні основи холодильної техніки. Холодильна техніка та технологія.

1. Змістовний модуль №1. Роль холодильної та криогенної техніки у машинобудуванні, нафтовій, газовій, хімічній промисловості, транспорті, сільському господарстві та інших галузях діяльності людини.

2. Змістовий модуль №2. Зв'язок температури та ентропії, загальний принцип охолодження, тепловий закон Нернста, охолодження близько абсолютного нуля. Технічні способи зниження температури: розширення газу з виробництвом зовнішньої роботи, дроселювання газів та рідин, вихлоп з постійного об'єму, вихровий ефект, термоелектричний ефект.

3. Змістовий модуль №3. Фізичні принципи та способи отримання глибокого холоду: термомагнітне охолодження, десорбційне охолодження. Адіабатне розмагнічування парамагнетиків. Зворотні цикли Карно та Лоренца для незмінної та перемінної температур охолодження, мінімальна робота циклу - зразка, холодильний коефіцієнт.

4. Змістовий модуль №4. Простіша парокомпресорна холодильна машина, схема та цикл. Переохолодження рідкого холодоагенту та перегрів пари на всмоктуванні. Конденсатори парокомпресорних холодильних машин, конструкції, основи розрахунку та підбір.

5. Змістовий модуль №5. Властивості робочих речовин та матеріалів при низьких температурах. Надпровідність, низькотемпературна ізоляція. Зовнішні та внутрішні необоротності у зворотному циклі, втрати в циклі. Регенеративний цикл одноступеневої парокомпресорної холодильної машини.

6. Змістовий модуль №6. Двоступеневі та каскадні схеми та цикли парокомпресорних холодильних машин. Робочі речовини парокомпресорних холодильних машин різного типу та призначення.

7. Змістовий модуль №7. Тепловикористовуючі пароежекторні та абсорбційні холодильні машини. Схеми та цикли повітряних (газових) холодильних машин, простіших та з регенерацією.

8. Змістовий модуль №8. Поршневий компресор, робочі процеси, об'ємні та енергетичні витрати, робочі коефіцієнти. Гвинтові холодильні компресори, робочі процеси, об'ємні та енергетичні витрати. Основи розрахунку та підбір холодильного компресора. Конструкції поршневих та гвинтових холодильних компресорів.

9. Змістовий модуль №9. Випарники парокомпресорних холодильних машин, конструкції, основи розрахунку та підбір.

10. Змістовий модуль №10. Ідеальні процеси скраплення. Процеси Лінде, Клода, Гейтландта, енергетичні показники процесів.

Блок змістових модулів № 2. Теоретичні основи кондиціонування.

11. Змістовий модуль №1. Принципова блок-схема комфортного кондиціонування повітря для житлових приміщень. Принципова блок-схема технологічного кондиціонування повітря для трюмів судна з метою підтримання температури, відносної вологості та циркуляції повітря. Принципова блок-схема технологічного кондиціонування повітря для підтримання вологовмісту у трюмах суден, або стаціонарних приміщень різного призначення. Принципова схема технологічного кондиціонування інертних газів для танків наливних суден.

12. Змістовий модуль №2. Засоби визначення вологості газу. Побудова діаграми для вологого повітря (d, I).

13. Змістовий модуль №3. Фізичний сенс процесу взаємодії повітря та води та головного рівняння цього процесу. Процеси зволоження повітря паром.

14. Змістовий модуль №4. Характеристики адсорбентів та абсорбентів для осушення повітря. Побудова на d, I діаграмі процесів взаємодії повітря з сорбентами.

15. Змістовий модуль №5. Схема та процеси обробки повітря на d, I діаграмі для комфортного кондиціювання в літньому режимі для визначеного варіанту. Схема та процеси обробки повітря на d, I діаграмі для комфортного кондиціювання в зимовому режимі для визначеного варіанту. Схема та процеси технологічного кондиціювання інертних газів на d, I діаграмі для визначеного варіанту.

Блок змістових модулів № 3. Кондиціонуєча техніка та технологія.

16. Змістовий модуль №1. Схема комплексу обладнання для комфортного (або технологічного) кондиціювання з забезпечуючим теплоенергетичним устаткуванням.

17. Змістовий модуль №2. Схема та склад обладнання для комфортного кондиціювання повітря для одноканальної системи з випускними повітророзподільвачами, процеси на d, I діаграмі. Схема та склад обладнання для комфортного кондиціювання повітря для одноканальної системи з доводочним розподільвачем, процеси на d, I діаграмі.

18. Змістовий модуль №3. Схема та процеси осушення повітря на d, I діаграмі для варіанту з використанням адсорбентів. Схема та процеси обробки інертних газів на d, I діаграмі для визначеного варіанту.

19. Змістовий модуль №4. Функціональна залежність тепломасообміну процесу взаємодії нерухомого шару матеріалу з зрошуванням водою газу. Рівняння залежності коефіцієнту тепловіддачі від стінки до розсолу та хладону у трубках поверхневого теплообмінника. Схема температурного розподілу при передачі тепла від повітря до хладону в ребристому охолоджувачі.

20. Змістовий модуль №5. Принципова схема порядку розрахунку поверхневого теплообмінника. Принципова схема порядку розрахунку контактного теплообмінника.

21. Змістовий модуль №6. Складові теплоприпливу в приміщення різного призначення, та принципи їх визначення. Складові тепловтрати в приміщеннях різного призначення, та принципи їх визначення. Визначення вологонадлишків в приміщеннях різного призначення та їх визначення.

22. Змістовий модуль №7. Схема компонування центрального та автономного кондиціонера.

23. Змістовий модуль №8. Варіанти ізоляційних матеріалів та конструкцій для суднових та стаціонарних приміщень.

24. Змістовий модуль №9. Варіанти схем розподільників повітря в приміщення різного призначення.

25. Змістовий модуль №10. Блок-схема автоматизації роботи системи кондиціонування (комфортного або технологічного кондиціонування).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Санітарія та гігієна на судах : навчальний посібник / Є. І. Трушляков, О. В. Литош, К. В. Луняка, В. С. Корнієнко, Д. В. Коновалов – Миколаїв : НУК, 2021.– 224с.

2. Холодильна технологія і техніка: навчальний посібник / Єсін І.П., Литош О.В., Трушляков Є.І. – Миколаїв: електронне видання, 2021.

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

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

5. О.В. Литош, Є.І. Трушляков Програма, методичні вказівки до виконання курсового проекту та питання до екзамену з дисципліни «Кондиціонування техніки та технологія» / Методичні вказівки. Миколаїв: НУК, 2019. – 40 с.
6. Є.І. Трушляков, О.В. Литош, Ф.О. Чегринцев, А.О. Моря Програма, методичні вказівки, курсова робота та питання до екзамену з дисципліни «Теоретичні основи кондиціонування» / Методичні вказівки. Миколаїв: НУК, 2014. – 47 с.
7. Legg R. Air conditioning system design. Butterworth-Heinemann, 2017. 440 P.
8. Суднові холодильні машини: навчальний посібник / М. І. Радченко, О. О. Лехмус – Миколаїв : НУК, 2015. – 388 с.
9. Теплообмінники судових систем кондиціонування та рефрижерації: навчальний посібник для студентів ВНЗ / М. І. Радченко [та ін.]. – Миколаїв: НУК, 2014. – 258 с.
10. Owen M. Heating, ventilating and air-conditioning systems and equipment. ASHRAE, 2012. 872 P.
11. Герметичные парокомпрессорные холодильные машины судовых систем кондиционирования и рефрижерации: монографія / Н.И. Радченко, В.С. Дорош, Е.В. Лытош, А.Н. Радченко, Р.Н. Радченко – Миколаїв: Видавництво НУК, 2011. – 400 с.
12. Липа А.И. Кондиционирование воздуха. Основы теории. Современные технологии обработки воздуха. Изд. второе, перераб., доп., Одесса: ОГАХ, Издательство: «ИздательствоВМВ», 2010. – 607 с.
13. Розрахунок судової 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.