

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

Код РПНД Т7721

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-
педагогічної роботи

_____ Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Суднові холодильні установки та їх експлуатація
MARINE REFRIGERATION PLANTS AND THEIR OPERATION

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 27 "Транспорт" спеціальності 271 "Річковий та морський транспорт" освітньої програми "Управління судновими технічними системами і комплексами".

1 вересня 2020 року. – 20 с.

Розробник:

Литош О.В., канд. техн. наук, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми "Управління судновими технічними системами і комплексами"

Личко Богдан Михайлович, к.т.н., доцент кафедри ЕСЕУіТЕ _____

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" розглянуто на засіданні кафедри кондиціонування і рефрижерації.

Протокол №__ від «__»_____2020 р.

Завідувач кафедри

Радченко М.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" розглянуто Науково-методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол №__ від «__»_____2020 р.

Голова

Сербін С.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" затверджена Науково-методичною радою НУК.

Протокол №__ від «__»_____2020 р.

Голова НМР НУК

Трушляков Є.І.

© НУК, 2020

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	9
6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування	14
7. Форми поточного та підсумкового контролю	14
8. Критерії оцінювання результатів навчання	17
9. Засоби навчання	17
10. Рекомендовані джерела інформації	18

ВСТУП

Анотація

Дисципліна спрямована на вивчення конструкції, основ проектування, експлуатації та технічного обслуговування суднових холодильних установок.

Внаслідок вивчення дисципліни студент одержить професійні знання про призначення холодильних агрегатів у складі суднових енергетичних установок; особливості енергопостачання та енергозбереження при використанні суднових холодильних машин; про будову холодильних агрегатів, їх систем і головних складових елементів; про фізичну суть процесів, що мають місце в холодильних установках; про основи і сучасні методи проектування холодильних установок; про принципи функціонування суднових холодильних установок, основи їх технічної експлуатації та режими роботи.

Ключові слова: холодильна машина, компресорно-конденсаторний агрегат, конструкція, експлуатація, технічне обслуговування, режими роботи.

Abstract

The discipline is aimed at studying the structure and the basic elements of design, operation and maintenance of marine refrigeration plants.

As a result of studying the discipline, the student will gain professional knowledge about the purpose of refrigeration units in marine power plants; features of energy supply and energy saving when using marine refrigeration machines; on the structure of refrigeration units, their systems and main components; about the physical essence of the processes that take place in refrigeration plants; about bases and modern methods of designing of refrigeration plants; on the operation principles of marine refrigeration plants, the basics of their technical maintenance and modes of operation.

Keywords: refrigeration machine, compressor and condensing unit, design, operation, maintenance, operating modes.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 27 "Транспорт"	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: 271 "Річковий та морський транспорт" Освітня програма: "Управління судновими технічними системами і комплексами"	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва) –		6-й	7-й
Загальна кількість годин – 120		Лекцій	
		30 год	18 год
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4		Практичні, семінарські	
		15 год	8 год
	Лабораторні		
	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		60 год	86 год
		Індивідуальні завдання: –	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: усна	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК12. Прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗФК1. Здатність забезпечити протипожежну безпеку та уміння боротися з пожежами на суднах;

СК11. Усвідомлення відповідальності та здатність до прийняття рішень у непередбачуваних та аварійних ситуаціях, пов'язаних з експлуатацією суднового енергетичного обладнання;

СК12. Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі та проблеми експлуатації, обслуговування та ремонту суднових технічних засобів, систем і конструкцій.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" є дисципліни:

- "Вища математика";
- "Прикладна механіка";
- "Інженерна та комп'ютерна графіка";
- "Технічна термодинаміка та теплопередача".

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни "Суднові холодильні установки та їх експлуатація" передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

РН2. Знання конструкції об'єктів суднових технічних засобів і систем, принципу їх роботи та розуміння процесів, що в них відбуваються;

РН6. Знання обов'язків, пов'язаних з прийомом вахти, під час несення вахти та з передачею вахти;

РН8. Знання процедур безпеки та порядок дій під час аварій, переходу від дистанційного/автоматичного до місцевого управління усіма системами;

РН9. Знання заходів безпеки, яких необхідно дотримуватися під час несення вахти та негайні дії, яких необхідно вживати у разі пожежі чи аварії, особливо тих, які стосуються паливних та масляних систем;

РН10. Знання принципів управління ресурсами машинного відділення та здатність їх використовувати у повсякденних і непередбачуваних умовах;

PH12. Знання правил техніки безпеки та порядку дій у надзвичайних ситуаціях при експлуатації головної енергетичної установки та систем управління;

PH13. Знання безпечних та аварійних процедур експлуатації механізмів рухової установки та системи управління;

PH15. Уміння оцінювати ефективність роботи, виконувати спостереження за станом головного двигуна та підтримувати безпеку енергетичної рухової установки та допоміжних механізмів в процесі експлуатації;

PH17. Знання пропульсивних характеристик дизелів, парових і газових турбін;

PH18. Знання технології матеріалів, фізичних та хімічних властивостей палива та мастильних матеріалів;

PH19. Знання сучасних методів спостереження, опису, ідентифікації, класифікації та виявлення несправностей суднового обладнання;

PH20. Уміння виявляти несправності, усувати їх та запобігати ушкодженням при роботі механізмів;

PH21. Уміння перевіряти, налаштовувати суднове обладнання та здійснювати метрологічну повірку основних засобів вимірювань;

PH22. Знання експлуатаційних характеристик та уміння забезпечити експлуатацію та технічне обслуговування насосів, систем трубопроводів та систем управління;

PH23. Уміння здійснювати паливні та баластні операції із забезпечення безпеки судна та морського середовища;

PH25. Знання проектних характеристик та системної конфігурації апаратури автоматичного контролю та захисних пристроїв для головного двигуна, суднового котла, генератора та системи розподілу;

PH26. Знання проектних характеристик установок високої напруги, пристроїв гідравлічного та пневматичного управління та системної конфігурації апаратури оперативного управління для електромоторів;

PH29. Уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця несправностей та застосовувати заходи щодо запобігання ушкодженням;

PH30. Знання конструкції та принципу роботи електричного контрольно-вимірювального обладнання та уміння інтерпретувати електричні та прості електронні схеми;

PH31. Уміння усувати несправності електричного та електронного устаткування управління та в системах спостереження;

PH33. Знання характеристик, властивостей та обмежень матеріалів і процесів, що використовуються під час побудови й ремонту суден, обладнання та суднових систем і компонентів;

PH34. Знання та розуміння методів виконання аварійних або тимчасових ремонтних робіт та заходів безпеки, які необхідно приймати для забезпечення безпечного робочого середовища, а також для використання ручних інструментів, верстатів та вимірювальних інструментів;

PH40. Знання національних та міжнародних вимог та принципів здійснення безпечної морської інженерної практики;

PH42. Знання та уміння щодо забезпечення проведення суднових робіт з додержанням техніки безпеки відповідно вимогам національного та міжнародного законодавства та вимогам щодо запобігання забрудненню морського середовища;

PH43. Знання заходів застереження, які необхідно вживати для запобігання забрудненню морського середовища, уміння вживати заходи з боротьби із забрудненням та застосовувати відповідне обладнання;

PH44. Знання та розуміння основних принципів будови судна, теорій та факторів, що впливають на посадку й остійність, а також заходів, необхідних для забезпечення безпечної осадки та остійності;

PH45. Знання та розуміння основ водонепроникності та впливу пошкодження й подальшого затоплення будь-якого відсіку на посадку та остійність судна, а також заходів, необхідних для забезпечення безпечної осадки та остійності;

PH46. Знання вимог міжнародної морської організації стосовно остійності судна;

PH47. Знання видів пожежі, принципу дії систем пожежогасіння, уміння гасити пожежі із застосуванням належного обладнання, включаючи пожежі паливних систем; уміння організувати навчання з боротьби з пожежею;

PH53. Знання міжнародних і вітчизняних нормативно-правових актів відносно безпеки людського життя на морі та охорони морського навколишнього середовища та забезпечення їх дотримання.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Галузі та умови використання, особливості роботи і будови суднових холодильних установок.

Тема 1. Основні принципи формування холодильних установок і комплексів на судах в залежності від галузі використання.

Тема 2. Типи та будова рефрижераторних суден, приміщень та відділень. Вплив вантажу, особливостей об'єктів охолодження та типу судна на будову СХУ.

Тема 3. Системи охолодження. Сучасний стан, головні критерії вибору типу та перспективи застосування різних систем охолодження на судах.

Тема 4. Холодильні агенти парокompресорних холодильних машин (ПКХМ). Схеми циркуляції холодоагенту в СХУ та повітророзподілу у рефрижераторних приміщеннях.

Тема 5. Призначення теплової ізоляції. Теплоізоляційні матеріали. Засоби підвищення ефективності теплоізоляційних конструкцій.

Змістовий модуль 2. Основи експлуатації та технічного обслуговування суднових холодильних установок

Тема 6. Принципові схеми суднових холодильних установок (СХУ) і особливості їх застосування.

Тема 7. Техніка безпеки при роботі з судновим холодильним обладнанням.

Тема 8. Підготовка СХУ до експлуатації. Регламент пусконаладжувальних робіт. Способи регулювання режиму роботи СХУ.

Тема 9. Експлуатація холодильних компресорів, контроль рівня масла.

Тема 10. Експлуатація систем автоматизації. Перевірка та налаштування приладів автоматизації перед запуском СХУ.

Тема 11. Допоміжне обладнання СХУ, його експлуатація. Сосуди під тиском, експлуатація та технічне обслуговування.

Тема 12. Критерії надійності холодильних машин, визначення їх показників. Знос обладнання, та його основні види. Методи контролю зносу обладнання СХУ.

Тема 13. Особливості використання холодильного обладнання в суднових умовах. Способи захисту СХУ від корозії.

Тема 14. Технічне обслуговування та ремонт суднових холодильних установок.

Тема 15. Теплотехнічні випробування СХУ, та їх особливості.

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.
Змістовий модуль 1. Галузі та умови використання, особливості роботи і будови суднових холодильних установок.										
Тема 1. Основні принципи формування холодильних установок і комплексів на судах в залежності від галузі використання.	4	2	–	–	2	6	2	–	–	4
Тема 2. Типи та будова рефрижераторних суден, приміщень та відділень. Вплив вантажу, особливостей об'єктів охолодження та типу судна на будову СХУ.	8	2	2	–	4	6	2	2	–	2
Тема 3. Системи охолодження. Сучасний стан, головні критерії вибору типу та перспективи застосування	6	2	2	–	2	6	2	2	–	2

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.
різних систем охолодження на суднах.										
Тема 4. Холодильні агенти парокompресорних холодильних машин (ПКХМ). Схеми циркуляції холодоагенту в СХУ та повітророзподілу у рефрижераторних приміщеннях.	6	2	–	–	4	6	–	–	–	6
Тема 5. Призначення теплової ізоляції. Теплоізоляційні матеріали. Засоби підвищення ефективності теплоізоляційних конструкцій.	6	2	2	–	2	6	2	2	–	2
Разом за змістовим модулем 1	30	10	6	–	14	30	8	6	–	16
Змістовий модуль 2. Основи експлуатації та технічного обслуговування суднових холодильних установок										
Тема 6. Принципові схеми суднових холодильних установок (СХУ) і особливості їх застосування.	8	2	–	–	6	8	–	–	–	8
Тема 7. Техніка безпеки при роботі з судновим холодильним обладнанням.	8	2	–	–	6	8	2	–	–	6
Тема 8. Підготовка СХУ до експлуатації. Регламент пусконаладжувальних робіт. Способи регулювання режиму роботи	10	2	–	4	4	10	–	–	4	6
Тема 9. Експлуатація холодильних компресорів, контроль рівня масла.	13	2	3	4	4	10	2	2	–	6
Тема 10. Експлуатація систем автоматизації. Перевірка та налаштування приладів автоматизації перед запуском СХУ.	8	2	–	–	6	8	–	–	–	8
Тема 11. Допоміжне обладнання СХУ, його експлуатація. Сосуди під тиском, експлуатація та технічне обслуговування.	8	2	2	–	4	10	2	–	–	8
Тема 12. Критерії надійності холодильних машин, визначення їх показників. Знос обладнання, та його основні види. Методи контролю зносу обладнання СХУ.	10	2	–	4	4	10	–	–	4	6

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.
Тема 13. Особливості використання холодильного обладнання в суднових умовах. Способи захисту СХУ від корозії.	8	2	2	–	4	10	2	–	–	8
Тема 14. Технічне обслуговування та ремонт суднових холодильних установок.	6	2	–	–	4	8	–	–	–	8
Тема 15. Теплотехнічні випробування СХУ, та їх особливості.	11	2	2	3	4	8	2	–	–	6
Разом за змістовим модулем 2	90	20	9	15	46	90	10	2	8	70
Усього годин	120	30	15	15	60	120	18	8	8	86

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вивчення схем загального розташування рефрижераторних приміщень та рефрижераторних машинних відділень.	2	2
2	Вивчення схем різних систем охолодження на суднах.	2	2
3	Особливості конструкції суднової теплоізоляції.	2	2
4	Особливості будови та застосування холодильних компресорів СХУ на суднах.	3	2
5	Особливості будови та застосування теплообмінних апаратів СХУ на суднах.	2	–
6	Прилади та обладнання для діагностування роботи СХУ, їх класифікація та особливості застосування.	2	–
7	Техніка безпеки при роботі з холодильним обладнанням. Основні способи першої медичної допомоги при травмах, пов'язаних з експлуатацією СХУ.	2	–
РАЗОМ		15	8

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вивчення та аналіз лабораторної холодильної установки. Пробні пуски. Інструктаж з техніки безпеки.	4	4
2	Дослідження залежності коефіцієнта подачі компресора від частоти обертання колінчастого вала.	4	–
3	Дослідження залежностей основних характеристик холодильної машини від режимних параметрів	4	4
4	Теплотехнічні випробування СХУ	3	–
РАЗОМ		15	8

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 15 годин на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. На 1 захід.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	9
2	Підготовка до практичних занять	15	8
3	Підготовка до лабораторних занять	15	8
4	Підготовка рефератів	–	31
5	Підготовка до екзамену	15	30

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	РАЗОМ	60	86

6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни «Суднові холодильні установки та їх експлуатація» є:

- усні відповіді на практичних заняттях;
- виконання лабораторних робіт та їх захист;
- підготовка рефератів;
- 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 екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати максимум **76 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – **24 бали**. Право здавати заключний екзамен надається студенту, якій з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного екзамену може набрати разом не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Екзамен відбувається в усній формі шляхом відповіді на 3 питання, які сформульовані у білеті. За відповідь на кожне питання студент може отримати максимум 8 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті, лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із

зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних та лабораторних заняттях.

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

Відповіді на практичних заняттях	Критерії оцінювання
8	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
6	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
4	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія.
0	Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.

Відповіді на лабораторних заняттях	Критерії оцінювання
5	Робота виконана правильно. Відповідь по роботі правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
4	Робота виконана правильно. Відповідь по роботі в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
3	Робота виконана частково. Відповідь по роботі частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
2	Робота виконана частково. Відповідь по роботі має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовується невірна термінологія.
0	Робота не виконана. Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.

Підготовка реферату	Критерії оцінювання
17	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.

Підготовка реферату	Критерії оцінювання
14	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.
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.
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.

Відповіді на питання екзамену	Критерії оцінювання
8	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.
6	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.
5	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.
4	Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію, але надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
2	Студент невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію, не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на практичних заняттях	7 x 8 балів = 56 балів	4 x 8 балів = 32 балів
Відповіді на лабораторних заняттях	4 x 5 балів = 20 балів	2 x 5 балів = 10 балів
Підготовка рефератів	–	2 x 17 балів = 34 балів
Екзамен	3 x 8 балів = 24 бали	3 x 8 балів = 24 бали
Всього	100	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	T1-T5	–	–	Підготовка реферату №1	17
	T2	Практичне заняття №1	8	Практичне заняття №1	8
	T3	Практичне заняття №2	8	Практичне заняття №2	8
	T5	Практичне заняття №3	8	Практичне заняття №3	8
ЗМ2	T6-T15	–	–	Підготовка реферату №2	17
	T8	Лабораторна робота №1	5	Лабораторна робота №1	5
	T9	Практичне заняття №4	8	Практичне заняття №4	8
	T9	Лабораторна робота №2	5	–	–
	T11	Практичне заняття №5	8	–	–
	T12	Лабораторна робота №3	5	Лабораторна робота №3	5
	T13	Практичне заняття №6	8	–	–
	T15	Практичне заняття №7	8	–	–
	T15	Лабораторна робота №4	5	–	–
	Екзамен	24	Екзамен	24	
		100		100	
Підсумковий контроль					

9. Засоби навчання

У ролі спеціальних засобів навчання використовуються мультимедійна техніка (проектори, екрани), графічні засоби (малюнки, креслення, схеми, плакати), моделі компресорних агрегатів, холодильної установки та її окремих елементів і систем.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Радченко М.І., Лехмус О.О. Суднові холодильні машини. Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2015. – 392 с.
2. Захаров Ю.В., Лехмус А.А., Сирота А.А., Чегринцев Ф.А. Судовые холодильные установки: Учебник – Л., Судостроение, 1986. – 256 с.
3. Захаров Ю.В. Судовые установки кондиционирования воздуха и холодильные машины: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Судостроение, 1994. – 504 с. (1-е изд. – Л., 1972; 2-е изд. – Л., 1979).
4. Загоруйко В.О., Голіков О.А. Суднова холодильна техніка: Підручник – Київ, Наукова думка, 2002. – 576 с.
5. Сластихин Ю.Н., Ейдеюс А.И., Елисеев Э.Е. Техническая эксплуатация судовых холодильных установок - М.: МОРКНИГА, 2014.- 517с.
6. Абдульманов Х.А. Судовые холодильные машины и их эксплуатация –Москва.: Пищевая промышленность 1978. –288 с.
7. Бриганти А. Руководство по техническому обслуживанию холодильных установок и установок для кондиционирования воздуха. - Москва: Евроклимат, 2004. - 312 с.
8. Швецов Г.М., Ладин Н.В. Судовые холодильные установки - М.: «Транспорт», 1986.- 232 с.
9. Гапонов С.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по холодильним машинам і установкам. Кафедральне видання – Миколаїв: УДМТУ, 2002.

Допоміжна література

1. Редьки В.А., Гапонов С.А., Лехмус А.А. Методические указания к лабораторным работам по судовым холодильным машинам и установкам. – Николаев: НКИ, 1991. – 15 с.
2. Доссат Рой Дж. Основы холодильной техники / Пер. с англ. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 520 с.
3. Добровольский А.П. Теплотехнические испытания судовых холодильных установок. – Судостроение, Ленинград 1974. – 342 с.
4. Гапонов С.А., Лехмус А.А., Редьки В.А. Выбор типа установки для судовых рефрижераторных помещений. Учебное пособие. Николаев, НКИ, 1990 г.
5. Ужанский В.С. Автоматизация холодильных машин и установок. М., Пищевая промышленность, 1982. – 304с.
6. Цуранов О.А., Крысин А.Г. Холодильная техника и технология. СПб.: Лидер. 2004. – 448 с.
7. Правила класифікації та будови морських суден. // Регістр судноплавства України. К., 2000.
8. Натурні та препаровані зразки судового холодильного обладнання, лабораторні та експериментальні стенди.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Каталог нормативних документів України. – Режим доступу: <http://csm.kiev.ua>.
2. Сайт науково-технічного журналу "Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова". – Режим доступу: <http://znp.nuos.mk.ua/>.
3. Сайт науково-технічного збірника "Суднові енергетичні установки" Національного університету "Одеська морська академія". – Режим доступу: http://old.onma.edu.ua/index.php?nauka-seu_ua#theme.
4. Сайт науково-технічного журналу "Науковий вісник Херсонської державної

морської академії". – Режим доступу: <http://journals.ksma.ks.ua/nvksma>.

5. Сайт науково-технічного журналу "Ukrainian Shipbuilding & Ship Repair Magazine / Судостроение и судоремонт". – Режим доступу: <http://sudostroy.com>.

6. Сайт наукового журналу "Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова". – Режим доступу: <http://journal.gumrf.ru>.

7. Сайт науково-технічного журналу "Судостроение". – Режим доступу: <http://www.sstc.spb.ru/publications/sudostroy>.

Автор робочої програми

канд. техн. наук, доцент

О.В. Литош