

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут
Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням

Foreign Language Professional Communication Practicum

рівень вищої освіти	другий(магістерський)
галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальність	G4«Енерговиробництво»
спеціалізація	G4.04 «Холодильні та кліматичні технології»
ОПП	Холодильні машини і установки та систем кондиціонування
тип дисципліни	обов'язкова
мова викладання	англійська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G4 «Енерговиробництво» спеціалізації G4.04 «Холодильні та кліматичні технології» освітньо-професійної програми «Холодильні машини і установки та системи кондиціонування»

" 01 " вересня 2025 р. - 18с.

Розробник:

Ірина ВОРЧАКОВА, к. політ. наук, доцент, доцент кафедри перекладу

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми

«Холодильні машини і установки та системи кондиціонування»

д.т.н., професор  Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» розглянуто на засіданні кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики

Протокол № 9 від «22» квітня 2025.

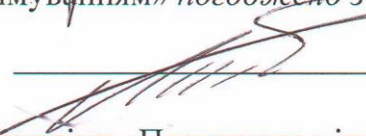
Завідувач кафедри  Богдан ЛИЧКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» розглянуто Навчально-методичною радою машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 4 від «8» травня 2025.

Голова комісії  Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол №5 від «21» травня 2025.

Голова НМР НУК  Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета та завдання навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	14
9. Засоби навчання.....	16
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17

ВСТУП

Анотація

Вивчення дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» передбачає надання студентам магістратури можливості розвитку мовної компетенції та стратегії, необхідної для ефективної участі в процесі навчання на другому рівні вищої освіти та у майбутній професійній діяльності.

Дисципліна спрямована на підвищення рівня володіння студентами англійської мови професійного спрямування, що є обов'язковою умовою їх академічної та професійної мобільності та конкурентоздатності на вітчизняному та міжнародному ринках праці.

Програма «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» розрахована на студентів, які раніше вивчали англійську мову та досягли рівня B1 відповідно до дескрипторів, визначених у Загальноєвропейських рекомендаціях з мовної освіти. Курс носить міждисциплінарний характер і є одним зі способів поєднання курсів технічного циклу із дисциплінами професійної підготовки студентів.

Ключові слова:інженерія, холодильні установки, кліматичні технології, енерговиробництво, системи кондиціювання.

Abstract

The study of the discipline "Professional Foreign Language Communication Practicum" provides master's students with the opportunity to develop language competence and strategy necessary for effective participation in the learning process at the second level of higher education and in future professional activities.

The discipline is aimed at increasing students' proficiency in the English language of a professional field, which is a prerequisite for their academic and professional mobility and competitiveness in the domestic and international labor markets.

The "Professional Foreign Language Communication Practicum" program is designed for students who have previously studied English and have reached the B1 level in accordance with the descriptors defined in the Pan-European recommendations for language education. The course is interdisciplinary in nature and is one of the ways to combine courses of the technical cycle with the disciplines of professional training of students.

Key words:engineering, refrigeration units, climate technologies, energy production, air conditioning systems.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність(освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність G4 «Енерговиробництво»	Нормативна дисципліна професійної та практичної підготовки	
Модулів –1	Спеціалізація		
Змістових модулів – 3	G4.04 «Холодильні та кліматичні технології» ОПП Холодильні машини і установки та системи кондиціонування	Рік підготовки	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ): для ЗФН – КР		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання:		1-й	1-й
аудиторних – 2; самостійної роботи студента - 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: другий (магістерський)	Лекції. год	
		-	-
		Практичні, год	
		30	12
		Лабораторні, год	
		-	-
		Індивідуальні, год	
		-	-
		Самостійна робота, год	
		60	78
		90	
		Вид контролю:залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Практикум з іншомовного спілкування за професійним спрямуванням» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких фахових компетентностей:

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

ЗК 02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 05. Здатність працювати в міжнародному контексті.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Немає передумов для вивчення даної дисципліни.

4. Очікувані результати навчання

РН10. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Introduction to Refrigeration Engineering.

Тема 1. Basic terminology for refrigeration and air conditioning systems [1, стор. 1–32; 3, стор. 1–45; 5, стор. 3–40].

Тема 2. Types of Refrigeration Systems. Compression, absorption, vapor compression systems, their structure and principle of operation [1, стор. 55–98; 3, стор. 65–120; 4, стор. 110–156; 8, стор. 119–130].

Тема 3. Refrigerants and Environmental Impact. Types of refrigerants (HFC, HFO, natural refrigerants), environmental impact, ODP and GWP.

Тема 4. Components of Refrigeration Units. Compressor, condenser, evaporator, expansion valve – functions and job description [3, стор. 181–260; 5, стор. 120–198; 4, стор. 210–268].

Тема 5. Thermodynamic Cycles in Refrigeration. Basics of Carnot cycle, reverse Rankine cycle, p-h diagrams [1, стор. 101–150; 3, стор. 47–92; 19, стор. 15–22].

Змістовий модуль 2. Air conditioning system, heat pumps, maintenance.

Тема 6. Split systems, VRF systems, central air conditioning – features and applications [3, стор. 301–360; 4, стор. 320–398; 20, стор. 107–120].

Тема 7. Heat Pumps and Energy Efficiency. The principle of operation of heat pumps, coefficient of performance (COP), energy efficiency [3, стор. 421–480; 21; 2, стор. 55–102].

Тема 8. Industrial Refrigeration Applications. Refrigeration units in the food industry, logistics, energy [3, стор. 501–560; 5, стор. 420–485; 16, стор. 45–60].

Тема 9. Climate Control in Buildings. HVAC systems, ventilation, humidity and temperature control [2, стор. 103–158; 4, стор. 400–470; 20, стор. 107–120].

Тема 10. Maintenance, troubleshooting, safety [5, стор. 520–600; 3, стор. 561–610; 16, стор. 61–75].

Змістовий модуль 3. Applied aspects of studying refrigeration systems.

Тема 11. Automatic control systems, temperature and pressure sensors, PLC[2, стор. 159–210; 9, стор. 5–18; 11, стор. 7–22].

Тема 12. Safety Standards and Regulations. International standards, safety, environmental requirements[5, стор. 45–70; 18, стор. 33–42; 22, стор. 198–209; 25, стор. 154–164].

Тема13. Renewable Energy in Cooling Systems. The use of solar energy and geothermal sources in cooling systems[23, стор. 403–422; 2, стор. 211–260; 21].].

Тема14. Technical Documentation and Manuals. Reading technical instructions, specifications, diagrams and drawings in English[5, стор. 10–25; 1, стор. 200–230; 3, стор. 611–640].

Тема15. Professional Communication in Engineering. Business correspondence, technical reports, project presentations in English[1, стор. 231–250; 2, стор. 15–35; 5, стор. 601–620].

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
л		п	лаб.	с.р.	л		п	лаб.	с.р.	
Модуль 1										
Змістовий модуль 1.Introduction to Refrigeration Engineering.										
Тема 1. Basic terminology for refrigeration and air conditioning systems	6	-	2	-	4	7	-	2	-	- 5
Тема 2.Types of Refrigeration Systems. Compression, absorption, vapor compression systems, their structure and principle of operation.	6	-	2	-	4	5	-	-	-	- 5
Тема 3.Refrigerants and Environmental Impact. Types of refrigerants (HFC, HFO, natural refrigerants), environmental impact, ODP and GWP	6	-	2	-	4	5	-	-	-	- 5
Тема 4.Components of Refrigeration Units. Compressor, condenser, evaporator, expansion	6	-	2	-	4	7	-		-	- 7

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
л		п	лаб.	с.р.	л		п	лаб.	с.р.	
valve – functions and job description										
Тема 5.Thermodynamic Cycles in Refrigeration. Basics of Carnot cycle, reverse Rankine cycle, p-h diagrams	6	-	2	-	4	6	-	2	-	4
Разом за змістовим модулем 1	30	-	10	-	20	30	-	4	-	26
Змістовий модуль 2. Air conditioning system, heat pumps, maintenance										
Тема 6. Split systems, VRF systems, central air conditioning – features and applications	6	-	2	-	4	7	-	2	-	5
Тема 7. Heat Pumps and Energy Efficiency. The principle of operation of heat pumps, coefficient of performance (COP), energy efficiency	6	-	2	-	4	5	-	-	-	5
Тема 8. Industrial Refrigeration Applications. Refrigeration units in the food industry, logistics, energy	6	-	2	-	4	7	-	2	-	5
Тема 9. Climate Control in Buildings. HVAC systems, ventilation, humidity and temperature control	6	-	2	-	4	5	-	-	-	5
Тема 10. Maintenance, troubleshooting, safety	6	-	2	-	4	6	-	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2	30	-	10	-	20	30	-	4	-	26
Змістовий модуль 3. Applied aspects of studying refrigeration systems										
Тема 11. Automatic control systems, temperature and pressure sensors, PLC	6	-	2	-	4	7	-	2	-	5
Тема 12. Safety Standards and Regulations. International standards, safety, environmental requirements	6	-	2	-	4	5	-	-	-	5
Тема 13. Renewable Energy in Cooling Systems. The use of	6	-	2	-	4	5	-	-	-	5

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
л		п	лаб.	с.р.	л		п	лаб.	с.р.	
solar energy and geothermal sources in cooling systems										
Тема 14. Technical Documentation and Manuals. Reading technical instructions, specifications, diagrams and drawings in English	6	-	2	-	4	5	-	-	-	5
Тема 15. Professional Communication in Engineering. Business correspondence, technical reports, project presentations in English	6	-	2	-	4	8	-	2	-	6
Разом за змістовим модулем 3	30	-	10	-	20	30	-	4	-	26
Разом за курсом	90	-	30	-	60	90	-	12	-	78

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Basic terminology for refrigeration and air conditioning systems	2	2
2	Types of Refrigeration Systems. Compression, absorption, vapor compression systems, their structure and principle of operation.	2	
3	Refrigerants and Environmental Impact. Types of refrigerants (HFC, HFO, natural refrigerants), environmental impact, ODP and GWP	2	
4	Components of Refrigeration Units. Compressor, condenser, evaporator, expansion valve – functions and job description	2	
5	Thermodynamic Cycles in Refrigeration. Basics of Carnot cycle, reverse Rankine cycle, p-h diagrams	2	2
6	Split systems, VRF systems, central air conditioning – features and applications	2	2
7	Heat Pumps and Energy Efficiency. The principle of operation of heat pumps, coefficient of performance (COP), energy efficiency	2	
8	Industrial Refrigeration Applications. Refrigeration units in the food industry, logistics, energy	2	2
9	Climate Control in Buildings. HVAC systems, ventilation, humidity and temperature control	2	

10	Maintenance, troubleshooting, safety	2	
11	Automatic control systems, temperature and pressure sensors, PLC	2	2
12	Safety Standards and Regulations. International standards, safety, environmental requirements	2	
13	Renewable Energy in Cooling Systems. The use of solar energy and geothermal sources in cooling systems	2	
14	Technical Documentation and Manuals. Reading technical instructions, specifications, diagrams and drawings in English	2	
15	Professional Communication in Engineering. Business correspondence, technical reports, project presentations in English	2	2
	Разом	30	12

Самостійна робота

Самостійна робота студента полягає у вивченні питань дисципліни відповідно до її робочої програми. Студент денної форми навчання (ДФН) виконує завдання за матеріалами кожного модуля і проходить поточний контроль шляхом написання та обговорення англійською мовою кожної передбаченої роботи, на підставі чого отримує певну кількість залікових балів та кредитів. У рамках самостійної роботи студент вивчає матеріал, який розглядається на практичних заняттях та готується до виконання визначених робіт. Результати цієї роботи фіксуються студентом в індивідуальному робочому зошиті (конспекті). Студент заочної форми навчання (ЗФН) письмово виконує домашні контрольні роботи та захищає їх наприкінці семестру. Індивідуальні заняття з викладачем у розкладі занять не передбачено.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка усних відповідей до практичних робіт	20	20
2	Виконання письмових робіт	20	20
3	Створення презентації в рамках теми «Суднові енергетичні установки та їх експлуатація»	20	
4	Підготовка до контрольних заходів	-	38
	Разом	60	78

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

Методи навчання:

на практичних заняттях:

- практична робота;
- фронтальне опитування;

- частково-пошуковий метод;
- спостереження;
- відеометод;
- майстер-клас.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- усні відповіді;
- творча робота;
- контрольна робота.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету. Підсумкова оцінка навчального курсу містить оцінки з поточного контролю та оцінки підсумкового контролю. В кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок, де студент може набрати від 60 балів до 100 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок (усна відповідь, тест, самостійна робота, творча робота) (максимально 85 балів) й оцінки за контрольну роботу для заочної форми (максимально 15 балів). Підсумкова форма контролю – залік.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання мовної та мовленнєвої підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних і самостійних робіт, а також підготовки дослідницьких матеріалів для презентації.

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

Розподіл балів, які отримують студенти

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1		
Практичне заняття 1	3	4
Практичне заняття 2	3	-
Практичне заняття 3	3	
Практичне заняття 4	3	4
Практичне заняття 5	3	4
Всього за змістовим модулем 1	15	12
Змістовий модуль 2		
Практичне заняття 6	3	4
Практичне заняття 7	3	
Практичне заняття 8	3	4
Практичне заняття 9	3	
Практичне заняття 10	3	
Всього за змістовим модулем 2	15	8
Змістовий модуль 3		
Практичне заняття 11	3	5
Практичне заняття 12	3	
Практичне заняття 13	3	
Практичне заняття 14	3	
Практичне заняття 15	3	5
Всього за змістовим модулем 3	15	10
Творча робота	25	-
Контрольна робота	-	40
Залік	30	30
Разом	100	100

Питома вага фінального (заключного) заліку в загальній системі оцінок – 30балів. Право здавати заключний залік дається здобувачеві освіти, якій із урахуванням проміжних оцінок і максимального балу заключного заліку набирає не менше 60 балів.

Заклучний залік проводиться після закінчення вивчення дисципліни, до початку екзаменаційної сесії. Залік виставляється за результатами роботи студента в семестрі, якщо він отримав не менше 60 балів під час проміжного оцінювання. Якщо студент не отримав залік за результатами проміжного оцінювання або хоче збільшити отриманий бал, то залік виставляється за результатами підсумкової співбесіди в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою.

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

8. Критерії оцінювання результатів навчання

8.1. Практичне заняття

Критерії оцінювання	Бали	
	Денна форма	Заочна форма
Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, містить аргументовані висновки з доречним ілюстративним матеріалом, може підкріплюватися коректними цитуваннями думок	3	4
Відповідь в цілому правильна, доволі повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.	2,5	3
Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована з використанням неправильної / некоректної термінології.	2	2
Відповідь частково правильна, містить неточності, проте не містить жодних аргументів та ілюстративного матеріалу.	1,5	1
Студент дає відповідь, що містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована	1	0,5

8.2. Контрольна робота

Критерії оцінювання	Бали
	Заочна форма
Робота виконана у встановлений терміні і містить повні відповіді	31...40
Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді або допущені деякі неточності	21...30
Робота виконана вчасно, але містить неповні відповіді й допущені окремі помилки	11...20
Робота виконана з порушенням встановлених строків, містить неповні відповіді, допущені суттєві помилки	6...10
Контрольна робота не здана вчасно, або містить незадовільні відповіді	0...5

8.3. Творча робота

Критерії оцінювання	Бали
	Денна форма
Робота виконана в установлений термін. Проект є самостійним, унікальним дослідженням, що містить особисте бачення дослідника в оригінальній формі, аргументовану підбірку використаних методів із	21...25

зазначенням конкретної мети їхнього використання та отриманих за їхньої допомоги результатів, а також презентацію комплексного лінгвістичного аналізу тексту, виконаного на високому рівні. Проект також відзначається теоретичною та практичною цінністю результатів. Ознак плагіату не фіксується. Оцінка може бути виставлена по нижній межі через наявність орфографічних і пунктуаційних помилок, технічних огріхів.	
Робота виконана в установлений термін. Проект є самостійним, унікальним дослідженням, що містить резюме дослідника в оригінальній формі, підбірку використаних методів без зазначення конкретної мети їхнього використання та отриманих за їхньої допомоги результатів, а також презентацію комплексного лінгвістичного аналізу тексту, виконаного на високому рівні, що правда, з повним лише на 80–85 % представленням інформації. Проект також відзначається теоретичною та практичною цінністю результатів. Ознак плагіату не фіксується. Оцінка може бути виставлена по нижній межі через наявність орфографічних і пунктуаційних помилок, технічних огріхів.	16...20
Робота виконана в установлений термін. Проект є самостійним дослідженням, що містить традиційне резюме дослідника, підбірку використаних методів без зазначення конкретної мети їхнього використання та отриманих за їхньої допомоги результатів, а також презентацію комплексного лінгвістичного аналізу тексту, виконаного на середньому рівні без повного представлення масиву змістово важливої інформації. Проект не має практичної цінності результатів. Ознак плагіату не фіксується. Оцінка може бути виставлена по нижній межі через наявність орфографічних і пунктуаційних помилок, технічних огріхів.	11...15
Робота виконана з порушенням установлених термінів. Проект є самостійним дослідженням, що містить традиційне резюме дослідника, неповну підбірку використаних методів без зазначення конкретної мети їхнього використання та отриманих за їхньої допомоги результатів, а також презентацію поверхневого лінгвістичного аналізу тексту без охоплення всіх мовних рівнів та встановлення логічного зв'язку між ними. Проект не має практичної цінності результатів. Ознак плагіату не фіксується. Оцінка може бути виставлена по нижній межі через наявність орфографічних і пунктуаційних помилок, технічних	6...10

огріхів.	
Робота виконана з порушенням установлених термінів. Проект містить традиційне резюме дослідника, однак не має підбірки використаних методів. У ньому презентація лінгвістичного аналізу тексту представлена без будь-яких авторських пояснень або підкріплена поясненнями науковців, що видаються як авторські. Проект не має практичної цінності результатів. Є незначні ознаки плагіату. Оцінка може бути виставлена по нижній межі через наявність орфографічних і пунктуаційних помилок, технічних огріхів.	1...5
Робота не виконувалася	0

8.4. Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти під час заліку

29-30 балів ставиться здобувачу, який демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру;

27-28 балів ставиться здобувачу, який виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

25-26 балів ставиться здобувачу, який засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте, при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури;

0-24 бали ставиться здобувачу, який не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.

9. Засоби навчання

Наочним матеріалом для занять послужать передусім графічні засоби, а саме друковано-роздатковий матеріал у вигляді ілюстративних таблиць, опорних схем, рисунків; мультимедійні засоби (комп'ютерні презентації); відеоматеріали (навчальні кінофільми, а також інтерв'ю, виступи фахівців галузі, відеоролики за їхньої участі тощо як фактографічний матеріал).

На практичних заняттях також прислужиться бібліотечний фонд Університету та електронні репозитарії світу, а також різноманітні лінгвістичні фактажі (текстові та відеоматеріали) та журнали International Journal of Refrigeration, ASHRAE Standards & Guides, Journal of Refrigeration, Air Conditioning, Heating and Ventilation, Applied Energy, Energy and Buildings.

Під час виконання завдань самостійної роботи доцільним стане використання бібліотечного фонду та енциклопедій, словників, довідників.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Kirkpatrick, A. T. Introduction to Refrigeration and Air Conditioning Systems: Theory and Applications. SpringerCham. 2023.
2. Ding, Y., Song, Y., Hui, H., Shao, C. Integration of Air Conditioning and Heating into Modern Power Systems: Enabling Demand Response and Energy Efficiency. Springer Singapore. 2019.
3. Hundy, G. F., Trott, A. R., Welch, T. C. Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps, 5th Ed. Elsevier Ltd. 2016.
4. Kreith, F., Wang, S. K., Lavan, Z. (Eds.) Air Conditioning and Refrigeration Engineering. CRCPress. 2000.
5. Silberstein, E., Obrzut, J., Tomczyk, J., Whitman, B., Johnson, B. Refrigeration & Air Conditioning Technology, 10th Ed. Cengage Learning. 2025.
6. Touaibi, R., Köten, H. Energy Analysis of Vapor Compression Refrigeration Cycle Using a New Generation Refrigerants with Low Global Warming Potential. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*. 2021. Vol. 87, P. 106-117.
7. Ali, H. M., Kadhim, S. A., Hammoodi, K. A., Ashour, A. M., Hassan, A. M., Alomari, M. A. Exploring the Influence of Air Fractions on the Performance of a Vapor Compression Refrigeration System: Energy, Exergy, and Environmental Analysis. *International Journal of Air-Conditioning and Refrigeration*. 2025. Vol. 33. Article 12.
8. Mahmood, R. A., Ali, O. M., Al-Janabi, A., Al-Doori, G., Noor, M. M. Review of Mechanical Vapour Compression Refrigeration System Part 2: Performance Challenge. *International Journal of Applied Mechanics and Engineering*. 2021. Vol. 26, No. 3, P. 119-130.
9. Rodríguez, D., Bejarano, G., Vargas, M., Lemos, J. M., Ortega, M. G. Modelling and Cooling Power Control of a TES-Backed-Up Vapour-Compression Refrigeration System. *arXiv Preprint*. 2024. Feb 04.
10. Bejarano, G., Vargas, M. G., Ortega, M. G., Castaño, F., Normey-Rico, J. E. Efficient Simulation Strategy for PCM-Based Cold-Energy Storage Systems. *arXiv Preprint*. 2024. Feb 04.

Допоміжна література

11. Bejarano, G., Rodríguez, D., Lemos, J. M., Vargas, M., Ortega, M. G. MINLP-Based Hybrid Strategy for Operating Mode Selection of TES-Backed-Up Refrigeration Systems. *arXiv Preprint*. 2024. Feb 05.

12. Bejarano, G., Suffo, J. J., Vargas, M., Ortega, M. G. Novel Scheme for a PCM-Based Cold Energy Storage System: Design, Modelling, and Simulation. *arXiv Preprint*. 2024. Feb 04.
13. Garcia, J. M., Semedo, A., Almeida, B. Sustainable Refrigeration and HVAC Systems with Natural Fluids: An Energy Efficiency Case Study. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*. 2025. Vol. 8, No. 7, P. 749-765.
14. Meng, Z., Liu, Y., Wang, D., Gao, L., Yan, J. Refrigerating Fluid with a Low Global Warming Potential for Automotive Air Conditioning Systems in Summer. *Thermal Science*. 2021. P.
15. Ishchenko, V., Braikovska, N., Shcherbyna, Y., Demchenko, Y. Modern Requirements for Refrigeration Agents in Transport Air Conditioners. *Transport Systems and Technologies*. 2025.
16. Oschypok, I., Onyshko, L. Modernization and Re-Equipment of Refrigeration Equipment. *Visnyk of Lviv University of Trade and Economics (Technical Sciences)*. 2023.
17. Konstantinov, I. O., Khmelnyuk, M. G. Enhancing Energy Efficiency of Refrigeration Equipment with Direct Sales Function. *Refrigeration Engineering & Technology*. 2023.
18. Lorentzen, G., et al. Natural Refrigerants for Refrigeration and Air-Conditioning Systems. *Applied Thermal Engineering*. 1997. Vol. 17, P. 33-42.
19. Aprea, C., D'Ambrosio, F. Thermodynamic Properties and Environmental Impact of Refrigerants. *Energy Reports*. 2017. No. 3, P. 15-22.
20. Jozwiak, W., Tomaszewski, A. Recent Advances in Air Conditioning Technologies: Energy Efficiency and Sustainability. *International Journal of Refrigeration*. 2018. Vol. 94, P. 107-120.
21. Wu, D., Hu, B., Wang, R. Z. Vapor Compression Heat Pumps with Pure Low-GWP Refrigerants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2021. Vol. 138.
22. Domanski, P. A., Brignoli, R., Brown, J. S., Kazakov, A. F., McLinden, M. O. Low-GWP Refrigerants for Medium and High-Pressure Applications. *International Journal of Refrigeration*. 2020. Vol. 84, P. 198-209.
23. Sarbu, I., Sebarchievici, C. General Review of Solar-Powered Closed Sorption Refrigeration Systems. *Energy Conversion and Management*. 2015. Vol. 105, P. 403-422.
24. Li, Z., Jiang, H., Chen, X., Liang, K. Comparative Study on Energy Efficiency of Low-GWP Refrigerants in Domestic Refrigerators. *Energy and Buildings*. 2021. Vol. 192, P. 93-100.
25. Beshr, M., Aute, V., Sharma, V., Abdelaziz, O., Fricke, B., Radermacher, R. A Comparative Study on the Environmental Impact of Supermarket Refrigeration Systems Using Low-GWP Refrigerants. *International Journal of Refrigeration*. 2015. Vol. 56, P. 154-164.