

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

Код РПНД Т7717

ЗАТВЕРДЖЕНО



Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Холодильна техніка та технологія
REFRIGERATION TECHNIQUES AND TECHNOLOGY

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 "Електрична інженерія", спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування", освітня програма (спеціалізація) "Холодильні машини і установки".

1 вересня 2024 року. — _____ с.

Розробник:

Грич А.В. доцент кафедри кондиціювання та рефрижерації, канд. техн. наук.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми " Холодильні машини і установки "

к.т.н., доцент, доцент кафедри КіР

Олена ЛИТОШ

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" розглянуто на засіданні кафедри кондиціювання і рефрижерації

Протокол № 9 від « 23 » 04 2024 р.

Завідувач кафедри

Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" розглянуто Методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 2 від « 15 » 05 2024 р.

Голова

Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу

Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 4 від « 29 » 05 2024 р.

Голова НМР НУК

Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
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	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання	17
9. Засоби навчання	18
10. Рекомендовані джерела інформації	18

ВСТУП

Анотація

Дисципліна спрямована на вивчення основ технології холодильної обробки та продуктів, холодильних установок та обладнання, основ проектування холодильних установок, розрахунку та підбору їх елементів.

В результаті вивчення дисципліни студент одержить професійні знання про фактори що впливають на зберігання швидкопсувних продуктів, про види холодильної обробки продуктів та умови їх зберігання, про обладнання для холодильної обробки продуктів, його будову принцип дії та особливості, про основи і сучасні методи проектування холодильних установок, про холодильні агенти та холодоносії для холодильних установок, про методику розрахунку теплового навантаження на холодильні приміщення, про сучасні ізоляційні матеріали та їх особливості.

Ключові слова: Холодильна обробка, холодильне зберігання, холодильна техніка, проектування, ізоляція, паркомпресорна холодильна машина.

Abstract

The discipline is aimed at studying the basics of refrigerating technology and products, refrigerating plants and equipment, the basics of refrigerating plant design, calculation and selection of their elements.

As a result of studying the discipline, the student will acquire professional knowledge about the factors affecting the storage of perishable products, about the types of refrigerating products and their storage conditions, about the equipment for refrigerating products, its structure, the principle of operation and features, about the basics and modern methods of designing refrigerating plants, about refrigerants and refrigerants for refrigerating plants, about the method of calculating the thermal load on refrigerating rooms, about modern insulating materials and their features.

Key words: Refrigeration processing, cold storage, refrigeration equipment,

design, insulation, steam-compressor refrigerating machine.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 14 "Електрична інженерія"	Обов'язкова	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування". Освітня програма (спеціалізація) "Холодильні машини і установки".	Семестр	
Індивідуальне науково- дослідне завдання (назва) —		7-й	7-й
Загальна кількість годин – 240		Лекцій	
		60 год	22 год
		Практичні, семінарські	
		15 год	6 год
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6; самостійної роботи студента – 10		15 год	6 год
	Самостійна робота		
	150 год	206 год	
	Індивідуальні завдання: курсний проєкт		
	Вид контролю: екзамен		
Форма контролю: письмова			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 13. Здатність розробляти методики розрахунків при проектуванні та експлуатації об'єктів і систем у галузі холодильних машин і установок з використанням сучасних CAD/CAM/CAE (інформаційних) систем.

ФК 15. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і холодильного обладнання та систем кондиціонування.

ФК 16. Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і холодильного обладнання та систем кондиціонування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни "Холодильна техніка та технологія" є дисципліни:

- "Технічна термодинаміка";
- "Тепломасообмін";
- "САПР в холодильній та кондиціонуючій техніці";
- "Теоретичні основи холодильної техніки".

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни "Холодильна техніка та технологія" передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

ПР7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР 22. Знати і розуміти принципи роботи холодильних систем та мереж, систем кондиціонування, силового обладнання суднових та стаціонарних

холодильних установок, пристроїв та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР 23. Знати основи теорії холодильної та кондиціонуючої техніки, методи розрахунку та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР 24. Здійснювати аналіз процесів в холодильному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР 29. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування холодильних компресорів, теплообмінних апаратів холодильних машин і установок.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Холодильна технологія зберігання продуктів

Тема 1. Роль холодильної техніки та технології у розвитку народного господарства України. Галузі використання холодильної техніки на судах. [1]. стр. 4-5, стр. 107-109, [3] стр. 6-8, [10] стр. 6-11.

Тема 2. Основи холодильної технології. Біохімічні, мікробіологічні та фізичні фактори, які викликають зниження якості та псування продуктів. [1]. стр. 109-113, [11]. стр. 13-15.

Тема 3. Види холодильної обробки продуктів. Процес охолодження. [1]. стр. 115-131, [3]. Стр. 22-23, [11]. стр. 16-36.

Тема 4. Процес підморожування. [1]. стр. 115-131,

Тема 5. Процес заморожування. [1]. стр. 115-131, [3]. стр. 23-24

Тема 6. Швидке (шокове) заморожування продуктів. [14]. стр. 52-71

Тема 7. Типи морозильних апаратів. Повітряні швидкозаморожувальні апарати. Плиткові швидкозаморожувальні апарати. [1]. стр. 146-151, [3]. стр. 38-42

Тема 8. Зберігання, утеплення та розморожування продуктів. [14]. стр. 95-102

Тема 9. Льодо-солоне та випарне охолодження. Холодна та сублімаційна сушка продуктів. Установки охолодження продуктів. [3]. стр. 27-28 [6]. стр. 19-21

Тема 10. Допоміжні засоби, які застосовуються при холодильній обробці та зберіганні продуктів. Тара та пакувальні матеріали. [3]. стр. 8-24, [6]. стр. 17-19

Змістовий модуль 2. Холодильна техніка. Системи та прилади охолодження

Тема 11. Льодогенератори. [1]. стр. 146-151, [6]. стр. 27-31

Тема 12. Рефрижераторні контейнери. [3]. стр. 53-58, [6]. стр. 36-39, [13]. стр. 15-27

Тема 13. Класифікація систем охолодження та вимоги до них. Характеристика та порівняння систем безпосереднього та посереднього охолодження. [1]. стр. 131-140

Тема 14. Характеристика та порівняння систем з природною та примусовою циркуляцією повітря. [1]. стр. 139-145

Тема 15. Сфери використання різних систем охолодження на суднах. [1]. стр. 134-137

Тема 16. Аналіз властивостей та сфер застосування традиційних і нових озонобезпечних холодоагентів. [3]. стр. 58-70.

Тема 17. Типи систем повітророзподілу у рефрижераторних приміщеннях. [1]. стр. 11-12

Тема 18. Типи, конструкції та розташування повітроохолоджувачів у приміщеннях. [1]. стр. 243-252, [8]. стр. 11-12

Тема 19. Типи, конструкції та розташування батарейних апаратів охолодження у приміщенні. [1]. стр. 243-251,

Тема 20. Суднові приміщення та контейнери, що охолоджуються. [1]. стр. 175-182, [7]. стр. 36-39

Тема 21. Класифікація та характеристики ізоляційних матеріалів. Теплова ізоляція приміщень. Основні положення та вимоги до теплоізоляції. [1]. стр. 151-160, [7]. стр. 12-17.

Тема 22. Типи та особливості використання теплоізоляційних конструкцій. [1]. стр. 160-169, [7]. стр. 17-20.

Тема 23. Розрахунок теплової ізоляції: мета, загальні положення та припущення. [1]. стр. 160-169, [7]. стр. 20-23.

Тема 24. Розрахунок теплоприпливів крізь огороження приміщень. [1]. стр. 175-177, [7]. стр. 23-25.

Тема 25. Розрахунок теплоприпливів від термообробки вантажів. Попередній підбір електроventиляторів повітроохолоджувачів. [1]. стр. 177-180, [7]. стр. 25-28.

Тема 26. Розрахунок експлуатаційних теплоприпливів. Розрахунок сумарних теплоприпливів у приміщеннях у режимах зберігання та термообробки. Визначення необхідної холодопродуктивності установки [1]. стр. 180-182 , [7]. стр. 30-32 ,

Тема 27. Вибір принципової схеми та параметрів роботи СХУ. [8]. стр. 28-30.

Тема 28. Розрахунок циклів одноступеневих СХУ з поршневыми компресорами. Розрахунок циклів одноступеневих СХУ з гвинтовими компресорами. [7]. стр. 31-38.

Тема 29. Підбір основного та допоміжного обладнання СХУ [7]. стр. 39-50,

Тема 30. Оснащення СХУ системою автоматичного регулювання та захисту. [1]. стр. 270-293.

Модуль 2

Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ).
«Проект холодильної установки» – курсовий проект.

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.
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Холодильна технологія зберігання продуктів										
Тема 1. Роль холодильної техніки та технології у розвитку народного господарства України. Галузі використання холодильної техніки на судах.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 2. Основи холодильної технології. Біохімічні, мікробіологічні та фізичні фактори, які викликають зниження якості та псування продуктів.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 3. Види холодильної обробки продуктів. Процес охолодження.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 4. Процес підморожування.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 5. Процес заморожування.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 6. Швидке (шокове) заморожування продуктів.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 7. Типи морозильних апаратів. Повітряні швидкозаморожувальні апарати. Плиткові швидкозаморожувальні апарати.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 8. Зберігання, утеплення та розморожування продуктів.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 9. Льодо-солоне та випарне охолодження. Холодна та сублімаційна сушка продуктів. Установки охолодження продуктів.	3	2	-	-	1	3	1	-	-	2
Тема 10. Допоміжні засоби, які застосовуються при холодильній обробці та зберіганні продуктів. Тара та пакувальні матеріали.	3	2	-	-	1	3	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 1	30	20	-	-	10	30	9	-	-	21
Змістовий модуль 2. Холодильна техніка. Системи та прилади охолодження										
Тема 11. Льодогенератори.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 12. Рефрижераторні контейнери.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 13. Класифікація систем охолодження та вимоги до них. Характеристика та порівняння систем безпосереднього та посереднього	8	2	-	4	2	8	-	-	2	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.
охолодження.										
Тема 14. Характеристика та порівняння систем з природною та примусовою циркуляцією повітря.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 15. Сфери використання різних систем охолодження на судах.	5	2	-	-	3	8	-	-	-	8
Тема 16. Аналіз властивостей та сфер застосування традиційних і нових озонобезпечних холодоагентів.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 17. Типи систем повітророзподілу у рефрижераторних приміщеннях.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 18. Типи, конструкції та розташування повітроохолоджувачів у приміщеннях.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 19. Типи, конструкції та розташування батарейних апаратів охолодження у приміщенні.	5	2	-	-	3	8		-	-	8
Тема 20. Суднові приміщення та контейнери, що охолоджуються.	5	2	-	-	3	8		-	-	8
Тема 21. Класифікація та характеристики ізоляційних матеріалів. Теплова ізоляція приміщень. Основні положення та вимоги до теплоізоляції.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 22. Типи та особливості використання теплоізоляційних конструкцій.	5	2	-	-	3	5	1	-	-	4
Тема 23. Розрахунок теплової ізоляції: мета, загальні положення та припущення.	6	2	2	-	2	5	–	1	-	4
Тема 24. Розрахунок теплоприпливів крізь огороження приміщень.	6	2	2	-	2	5	–	1	-	4
Тема 25. Розрахунок теплоприпливів від термообробки вантажів. Попередній підбір електровентиляторів повітроохолоджувачів.	6	2	2	-	2	5	1	-	-	4
Тема 26. Розрахунок експлуатаційних теплоприпливів. Розрахунок сумарних теплоприпливів у приміщеннях у режимах зберігання та термообробки. Визначення необхідної	6	2	2	-	2	5	1	-	-	4

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.
холодопродуктивності установки.										
Тема 27. Вибір принципової схеми та параметрів роботи СХУ.	8	2	-	4	2	8	1	-	2	5
Тема 28. Розрахунок циклів одноступеневих СХУ з поршневими компресорами. Розрахунок циклів одноступеневих СХУ з гвинтовими компресорами.	13	2	3	7	1	8	–	2	2	4
Тема 29. Підбір основного та допоміжного обладнання СХУ.	6	2	2	-	2	6	1	1	-	4
Тема 30. Оснащення СХУ системою автоматичного регулювання та захисту.	6	2	2	-	2	6	1	1	-	4
Разом за змістовим модулем 2	120	40	15	15	50	150	13	6	6	95
Модуль 2										
Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ). «Проект холодильної установки» – курсовий проєкт.	90	-	-	-	90	90	-	-	-	90
Усього годин	240	60	15	15	150	240	22	6	6	206

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вивчення ізоляційних конструкцій приміщень, що охолоджуються та за рахунок теплової ізоляції.	2	1
2	Розрахунок теплоприливів в приміщення	2	1
3	Ознайомлення з конструкціями повітроохолоджувачів та їх розташуванням у приміщенні	2	1
4	Вивчення конструкцій компресорних агрегатів	3	2
5	Ознайомлення з конструкціями компресорно-конденсаторних агрегатів	2	–
6	Вивчення конструкцій гвинтових маслозаповнених компресорів	2	–
7	Вивчення основних приладів автоматичного регулювання та захисту.	2	1
РАЗОМ		15	6

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вивчення та аналіз стенда по дослідженню парокомпресорних холодильних установок та їх елементів	4	1
2	Пуск, виведення на режим та зупинка холодильної машини	4	1
3	Визначення параметрів роботи холодильної установки та побудова циклів холодильної установки	4	1
4	Побудова та аналіз характеристик холодильної установки	3	2
РАЗОМ		15	6

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	30	22
2	Підготовка до практичних занять	7	12
3	Підготовка до лабораторних	8	12

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
4	Підготовка рефератів та розрахунково графічних робіт	—	45
6	Підготовка курсового проєкту	90	90
6	Підготовка до екзамену	15	25
РАЗОМ		150	206

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

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни "Холодильна техніка і технологія" є:

- усні відповіді на практичних заняттях;
- захист курсового проєкту;
- 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 **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

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

Поточний контроль проводиться на кожному практичному 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 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
2	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
1	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 30 для денної форми навчання та 20 за заочною формою навчання (відповідно 15 та 10 занять по 2 бали).</i>	

Виконання курсової роботи	Критерії оцінювання
Пояснювальна записка 40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи.
Пояснювальна записка 35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану
Пояснювальна записка 30	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.

Виконання курсової роботи	Критерії оцінювання
Пояснювальна записка 20	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції рекомендації.
Пояснювальна записка 15	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.
Пояснювальна записка 5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
Ілюстративна частина 20	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються.
Ілюстративна частина 15	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями;
Ілюстративна частина 10	ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість
Ілюстративна частина 5	ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.
Захист роботи 40	довідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
Захист роботи 35	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
Захист роботи 30	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання.
Захист роботи 25	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи.
Захист роботи 20	студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи
Захист роботи 15	студент невпорядковано викладає основні результати дослідження робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.

Виконання курсової роботи	Критерії оцінювання
Захист роботи 10	студент демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення роботи.
Захист роботи 5	студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

Залік (екзамен)	Критерії оцінювання
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.
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 невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію.
0	Студент не дає відповіді на питання білету.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на практичних заняттях	15 x 2 балів = 30 балів	10 x 2 бали = 20 балів
Підготовка рефератів/ розрахунково-графічних або графічних робіт	2 x 15 балів = 30 балів	2 x 20 балів = 40 балів
Екзамен	40 балів	40 балів
Всього	100	100

ІНДЗ (Курсовий проект)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	T1-T10	Підготовка реферату	6	Підготовка реферату	10
	ПМК	Модульна контрольна 1	10	Модульна контрольна 1	12
ЗМ2	T13	Лабораторна робота №1	5	Лабораторна робота №1	5
	T23	Практична робота №1	2	Практична робота №1	2
	T24	Практична робота №2	2	Практична робота №2	2
	T25	Практична робота №3	2	—	—
	T26	Практична робота №4	2	—	—
	T27	Лабораторна робота №2	5	—	—
	T28	Практична робота №5	2	Практична робота №5	2
		Лабораторна робота №3	5	Лабораторна робота №3	5
		Лабораторна робота №4	5	Лабораторна робота №4	5
	T29	Практична робота №6	2	Практична робота №6	2
	T30	Практична робота №7	2	Практична робота №7	2
	ПМК	Модульна контрольна 2	10	Модульна контрольна 2	10
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

У ролі спеціальних засобів навчання використовуються мультимедійна техніка (проектори, екрани), графічні засоби (малюнки, креслення, схеми, плакати), моделі холодильних установок, компресорів та їх окремих елементів і систем.

10. Рекомендована література

Основна

1. Загоруйко В.А. Судовая холодильная техника [Текст]: учебник / В.А. Загоруйко, А.А. Голиков. – К.: Наукова думка, 2000. – 607 с.
2. Тітлов, О.С. Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості: навч. посіб. / О.С. Тітлов, С.Ф. Горикін. – Львів: Новий Світ2000, 2012. – 286 с.
3. Холодильна технологія та техніка : навч. посіб. / І. П. Єсін та ін. Миколаїв : НУК, 2023. 150 с.
4. Радченко М.І. Суднові холодильні машини: навчальний посібник / М.І. Радченко, О.О. Лехмус. – Миколаїв: НУК. – 2015. – 392 с.
5. Теплообмінники судових систем кондиціонування та рефрижерації: навчальний посібник / М.І. Радченко, А.М. Радченко, Д.В. Коновалов, Р.М. Радченко. – Миколаїв: НУК, 2014. – 260 с.
6. Єсін І.П., Зубарєв А.А. Холодильна техніка та технологія. Конспект лекцій з дисципліни “Холодильна техніка та технологія” Частина І – Холодильна технологія - Миколаїв: НУК, 2010, - с 40.
7. Єсін І.П. Холодильна техніка та технологія. Конспект лекцій з дисципліни “Холодильна техніка та технологія” - Миколаїв: НУК, 2009, - 52 с.

Допоміжна

8. Андреев А.А. Розрахунок судової холодильної установки [Текст]: 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.
9. Гапонов С.А. Програма, методичні вказівки та курсовий проект з дисципліни “Холодильна техніка та технологія ”[Текст]: / С.А. Гапонов, І.П. Єсін, М.І. Радченко. – Миколаїв, НУК, 2005. – 20 с.
10. Степанов Д.В. Холодильна техніка та технологія: [навчальний посібник]. / Д.В. Степанов, Н.Д. Степанова. – Вінниця.: ВНТУ, 2008. – 95с.
11. Шутюк В.В. Основи холодильних технологій [Текст]: конспект лекцій/ Київ НУХТ, 2011 – 72 ст.
12. Масліков М.М. Холодильна технологія харчових продуктів: Навч. посіб. / М.М. Масліков – К.: НУХТ, 2007. – 335 с.
13. Подмазко О.С., Піщанська Н.О. Суднова холодильна техніка / Конспект лекцій – Одеса: ОНАХТ, 2020, - с 59.
14. Холодильна техніка. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. В. Гулієнко, О. В. Гусарова. - Електронні текстові дані (1 файл: 6.83 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 148 с.