

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

Код РПНД Т7719

ЗАТВЕРДЖЕНО



Проректор з науково-
педагогічної роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**Холодильні машини і установки
REFRIGERATION MACHINES AND PLANTS**

рівень вищої освіти: другий (магістерський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальність G4 «Енерговиробництво» спеціалізація G4.04 «Холодильні та кліматичні технології» освітньої програми "Холодильні машини і установки та системи кондиціонування".

1 вересня 2025 року. — с.

Розробник:

Остапенко О.В., канд. техн. наук, доцент кафедри КіР.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми "Холодильні машини і установки та системи кондиціонування" Радченко Микола Іванович, д.т.н., професор кафедри КіР 

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" розглянуто на засіданні кафедри кондиціонування та рефрижерації.

Протокол № 9 від « 24 » 04 2025 р.

Завідувач кафедри



Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 4 від « 08 » 05 2025 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

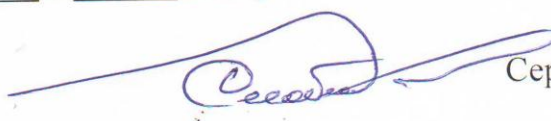


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 5 від « 21 » 05 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

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	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	15
9. Засоби навчання	16
10. Рекомендовані джерела інформації	16

ВСТУП

Анотація

Дисципліна спрямована на вивчення конструкцій, проектування, експлуатації та технічного обслуговування існуючих типів судових та стаціонарних холодильних машин і установок.

Внаслідок вивчення дисципліни студент ознайомиться з: існуючими типами холодильних машин і установок в судовій та стаціонарній енергетиці та принципами їх роботи; фізичною суттю процесів, що мають місце в холодильних установках; будовою та різновидом основних та допоміжних елементів холодильних машин та установок; принципом побудови та розрахунку холодильних циклів існуючих типів холодильних установок та підбору необхідного основного та допоміжного обладнання при проектуванні холодильних установок; сучасними програмами підбору від провідних виробників холодильного обладнання

Ключові слова: холодильна машина, холодильна установка, конструкція, проектування, холодильний цикл, експлуатація, підбор холодильного обладнання.

Abstract

The discipline is aimed at studying the construction, design, operation and maintenance of existing types of ship and stationary refrigerating machines and installations.

As a result of studying the discipline, the student will become familiar with: existing types of refrigerating machines and installations in the judicial and stationary power industry and the principles of their operation; the physical essence of the processes taking place in refrigeration plants; structure and type of main and auxiliary elements of refrigerating machines and installations; the principle of construction and calculation of refrigeration cycles of existing types of refrigeration plants and the selection of the necessary main and auxiliary equipment when designing refrigeration plants; modern selection programs from leading manufacturers of refrigeration equipment.

Keywords: refrigerating machine, refrigerating installation, construction, design, refrigerating cycle, operation, selection of refrigerating equipment.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 9	Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов'язкова			
Модулів – 2		Рік підготовки:			
Змістових модулів – 3		1-й	1-й	1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: G4 «Енерговиробництво» спеціалізація G4.04 «Холодильні та кліматичні технології» Освітня програма: "Холодильні машини і установки та системи кондиціювання"	Семестр			
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва) –		1-й	2-й	1-й	2-й
		Лекцій			
		15 год	30 год	8 год	16 год
Загальна кількість годин – 270		Практичні, семінарські			
		-	15год	-	8 год
		Лабораторні			
Тижневих годин для денної форми навчання: Семестр 1-й: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 4 Семестр 2-й: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 9	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота			
		60 год	135год	76 год	156 год
		Індивідуальні завдання: –			
		Вид контролю			
		залік	Екзамен, КП	залік	Екзамен, КП
		Форма контролю			
		усна	письмова	усна	письмова

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

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

СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.

СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.

СК 09. Здатність продемонструвати передові знання відповідно до спеціалізації в одному з таких напрямів: енергогенеруючі технології та установки;

холодильні машини і установки, системи кондиціювання; холодильної технології; експлуатація суднових холодильних установок і систем кондиціювання; технології комбінованого виробництва енергії, теплоти та холоду.

СК 11. Здатність розробляти і впроваджувати енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проєктування та експлуатації холодильних машин і установок та систем кондиціювання.

СК 12. Здатність розробляти методики розрахунків і проведення досліджень при проєктуванні об'єктів і систем галузі енергетичного машинобудування, у тому числі систем холодопостачання та кондиціювання, з використанням сучасних інформаційних технологій.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни "Холодильні машини і установки" є дисципліни:

- «Технічна термодинаміка»;
- «Тепломасообмін»;
- «Теоретичні основи холодильної техніки»;
- «Холодильна техніка та технологія».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни "Холодильні машини і установки" передбачає формування та розвиток у студентів таких **програмних результатів навчання**:

РН3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проєктування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проєктах.

РН6. Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.

РН8. Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.

РН 14. Використовувати і продемонструвати розуміння передових досягнень та технічних рішень при проектуванні систем холодопостачання та кондиціювання. Застосовувати свої знання і розуміння при розробці проектів згідно з визначеними та описаними вимогами.

РН 15. Використовувати сучасні інформаційні системи та технології при проектуванні об'єктів і систем галузі енергетичного машинобудування, у тому числі систем холодопостачання та кондиціювання.

РН 16. Використовувати енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації холодильних машин і установок та систем кондиціювання.

5. Програма навчальної дисципліни

1-й семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ. Основи роботи ХМ і У.

Лекція 1. Вступ. Термодинамічні та фізичні основи ХМ і У. [1,4]

Лекція 2. Теоретичні схема та цикл одноступеневої ПКХМ. Холодильні агенти ПКХМ. [1,3,4]

Тема 3. Одноступеневі, багатоступеневі та каскадні ПКХМ.

Лекція 3. Дійсні схема та цикл одноступеневої ПКХМ. Відмінності теоретичного та дійсного циклів [1,3]

Лекція 4. Двоступеневі та багатоступеневі схеми та цикли ПКХМ. [2,4]

Лекція 5. Схеми систем ПКХМ з рекуперацією тепла. [1,3,6]

Лекція 6. Принципи отримання глибокого холоду. Схема та цикл каскадних ПКХМ. [2]

Тема 3. Допоміжне обладнання ПКХМ

Лекція 7. Допоміжне обладнання ПКХМ. Призначення та принцип роботи. [1,3,4]

2-й семестр

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Основне обладнання ПКХМ.

Лекція 7. Теплообмін в апаратах ПКХМ. Класифікація теплообмінників ПКХМ. Розрахунки ТО. [1,4]

Лекція 8. Відтайка випарників. Схема та цикл ПКХМ з відтайкою гарячими газами. [3,4,5]

Лекція 9. Існуючі типи компресорів ПКХМ. Будова та принцип роботи. Способи регулювання холодопродуктивності ХМ. [1,2,6]

Тема 5. Тепловикористовуючі ХМ

Лекція 11. Тепловикористовуючі ХМ. Схема та цикл абсорбційної ХМ[4,6]

Лекція 12. Схема та цикл ежекторної холодильної машини [1,3,5]

Тема 6. Рефрижераторні судна та судові системи ХМ і У

Лекція 13. Типи та будова рефрижераторних суден, приміщень та відділень. [3,4]

Лекція 14. Судові системи ХМ і У. Системи охолодження, циркуляції холодоагенту та повітророзподілу у приміщеннях суден. [3,4]

Змістовий модуль 3.

Тема 7. Теплова ізоляція. Розрахунок теплоприпливів та холодопродуктивності ХУ

Лекція 15. Теплова ізоляція приміщень. Класифікація та конструкції та розрахунок теплової ізоляції. [1,3,4]

Лекція 16. Існуючі джерела тепло-припливів. [1,3,5]

Лекція 17. Розрахунок тепло-припливів та холодопродуктивності ХУ[1,3,5]

Тема 8. Підбір основного та допоміжного обладнання ПКХМ

Лекція 18. Розрахунки циклів ПКХМ. Підбір основного обладнання [1,4,6]

Лекція 19. Підбір допоміжного обладнання. Існуючі програми підбору основного та допоміжного обладнання сучасних виробників. [2,3,4]

Тема 9. Автоматизація ХМ і У.

Лекція 20. Основні принципи автоматизації ХМ і У[1,3,6]

Лекція 21. Елементи захисту та регулювання роботи ХМ. [3,4,5]

Лекція 22 Побудова схем та систем керування ХМ і У. [3,4,5]

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.
1-й Семестр										
Змістовий модуль 1.										

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 1. Вступ. Основи роботи ХМ і У	24	4	–	4	16	35	3	–	2	30
Тема 2. Одноступеневі, багатоступеневі та каскадні ПКХМ	48	8	–	8	32	36	3	–	3	30
Тема 3. Допоміжне обладнання ПКХМ	18	3	–	3	12	19	2	–	1	16
Разом за змістовим модулем 1	90	15	–	15	60	90	8	–	6	76
2-й Семестр										
Змістовий модуль 2.										
Тема 4. Основне обладнання ПКХМ.	13	6	2	–	5	18	2	1	–	15
Тема 5. Тепловикористовуючі ХМ	16	4	2	–	10	13	2	–	–	11
Тема 6. Рефрижераторні судна та судові системи ХМ і У	16	4	2	–	10	14	2	1	–	11
Разом за змістовим модулем 2	45	14	6	–	25	45	6	2	–	37
Змістовий модуль 3.										
Тема 7. Теплова ізоляція. Розрахунок тепло-припливів та холодопродуктивності ХУ	17	6	4	–	7	16	4	2	–	10
Тема 8. Підбір основного та допоміжного обладнання ПКХМ	12	4	2	–	6	16	4	2	–	10
Тема 9. Автоматизація ХМ і У.	16	6	3	–	7	13	2	2	–	9
Разом за змістовим модулем 3	45	16	9	–	20	45	10	6	–	29
Модуль 2										
ІНДЗ	90	–	–	–	90	90	–	–	–	90
Усього годин	270	45	15	15	195	270	24	8	6	232

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1-й Семестр			
1	Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки	2	1
2	Вивчення та аналіз лабораторної холодильної установки.	2	1
3	Вивчення будови і принципу дії двоступеневого та	2	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	багатоступеневого поршневих компресорів		
4	Вивчення та аналіз лабораторної двоступеневої фреонової холодильної установки.	2	–
5	Вивчення та аналіз лабораторної холодильної установки з рекуперацією тепла конденсації.	2	–
6	Вивчення та аналіз лабораторної каскадної холодильної установки.	2	2
7	Вивчення будови і принципу дії допоміжного обладнання (масловідділювач, ресивер, відділювач рідини та ін.)	3	–
РАЗОМ		15	6

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
2-й Семестр			
1	Вивчення конструкцій існуючих типів компресорів, конденсаторів та випарників ПКХМ.	2	1
2	Вивчення конструкцій абсорбційної та ежекторної тепловикористовуючої машини	2	—
3	Розробка схеми системи ХУ для рефрижераторного трюму та провізійної комори	2	1
4	Розрахунок теплової ізоляції	2	1
5	Розрахунок тепло припливів від основних джерел для провізійних комор та рефрижераторних трюмів. Вибір холодопродуктивності ХМ	2	1
6	Розрахунок циклу та підбір основного обладнання	2	2
7	Вивчення конструкцій захисних та регулюючих елементів ХУ	2	1
8	Розробка принципової схеми керування одноступеневої ПКХМ	1	1
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 10 годин на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

Розподіл часу самостійної роботи

1-й Семестр

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	7	3
2	Підготовка до практичних занять	–	–
3	Підготовка рефератів	10	34
4	Підготовка до лабораторних робіт	21	9
5	Підготовка до заліку	22	30
РАЗОМ		60	76

2-й Семестр

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	8
2	Підготовка до практичних занять	15	8
3	Підготовка рефератів	–	20
4	Підготовка до лабораторних робіт	–	–
5	Виконання курсового проекту	90	90
6	Підготовка до складання іспиту	15	30
РАЗОМ		135	156
ЗАГАЛОМ		195	232

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

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни "Холодильні машини і установки" є:

- усні відповіді на практичних заняттях;

- підготовка рефератів;
- залік;
- екзамен;
- курсовий проект.

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 контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок.

У **першому семестрі** навчального курсу у проміжних оцінках, тобто оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше), студент може набрати максимум **70 балів**. Поточний контроль проводиться за результатами виконання завдань самостійної роботи та виконанням лабораторних робіт. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на лабораторних заняттях.

Питома вага заключного заліку першого семестру в загальній системі оцінок – **30 балів**. Право здавати заключний залік надається студенту, який з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного заліку може набрати разом не менше **60 балів**.

Підсумкова оцінка першого семестру навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

У **другому семестрі** навчального курсу у проміжних оцінках студент може набрати максимум **60 балів**.

Заклучний контроль у вигляді екзамену відбувається у письмовій формі шляхом відповіді на 4 питання екзаменаційного білету. За відповідь на кожне питання студент може отримати максимум 10 балів. Право здавати заключний залік надається студенту, який з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного заліку може набрати разом не менше **60 балів**, та має захищений курсовий проект на момент складання іспиту.

За захист курсового проекту студент може отримати **100 балів**.

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

Підготовка реферату	Критерії оцінювання
20	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 вчасно подана на перевірку у відповідності із планом виконання.
16	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота подана на перевірку з порушенням плану здачі реферату.
12	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.
8	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. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
Захист лабораторних робіт	Критерії оцінювання
10	Лабораторна робота подана до захисту у встановлений викладачем термін. Робота відповідає завданню та має коректно інтерпретовані результати та висновки. Студент чітко формулює цілі, завдання та гіпотезу дослідження в лабораторній роботі. Відповіді на запитання правильні, повні, логічні, аргументовані.
8	Лабораторна робота подана до захисту у встановлений викладачем термін. Робота відповідає завданню та має коректно інтерпретовані результати та висновки. Відповіді на запитання на захисті в цілому правильні, достатньо повні та логічні, але допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.
6	Студент надав лабораторну роботу для захисту. Робота відповідає завданню та має коректно інтерпретовані результати та висновки. Відповіді на запитання на захисті частково правильні, містять неточності, недостатньо обґрунтовані.
3	Студент надав лабораторну роботу для захисту, але лабораторна робота подана не у встановлений викладачем термін. Робота відповідає завданню. На захисті студент виявляє загальне розуміння проведеного дослідження, але відповіді на запитання мають суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія.
0	Студент не надав лабораторну роботу для захисту або робота не відповідає завданню.
Відповіді на практичних заняттях	Критерії оцінювання
5	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
4	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу

3	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 питання заліку/екзамену	Критерії оцінювання
30/40	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.
24/32	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.
18/24	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.
12/16	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.
6/8	Студент невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію, не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії.
Захист курсового проекту	Критерії оцінювання
100	Зміст роботи відповідає завданню, наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність отриманих результатів меті та завданням проекту. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання.
80	Зміст роботи відповідає завданню; але має деякі неточності. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи. Студент спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання по проекту.
60	Зміст роботи відповідає завданню, але не відповідає вимогам. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер. Студент невпорядковано дає відповіді на питання по проекту і робить спроби аргументувати свою позицію, але надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді
Не захищено	Зміст роботи не відповідає завданню Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.

1-й семестр

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Захист лабораторних робіт	6 x 10 балів = 60 балів	3 x 10 балів = 30 балів
Підготовка рефератів	1 x 10 балів = 10 балів	4 x 10 балів = 40 балів

Залік	1 x 30 балів = 30 балів	1 x 30 балів = 30 балів
Всього	100	100

2-й семестр

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на практичних заняттях	8 x 5 балів = 40 балів	4 x 5 балів = 20 балів
Підготовка рефератів	2 x 10 балів = 20 балів	4 x 10 балів = 40 балів
Екзамен	1 x 40 балів = 40 балів	1 x 40 балів = 40 балів
Всього	100	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

1-й Семестр

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	Т1	Підготовка реферату №1	10	Підготовка реферату №1	10
		Лабораторна робота №1	10	Лабораторна робота №1	10
	Т2	Лабораторна робота №2	10	Лабораторна робота №2	10
		Лабораторна робота №3	10	Підготовка реферату №2	10
		Лабораторна робота №4	10	Підготовка реферату №3	10
		Лабораторна робота №5	10	Лабораторна робота №3	10
	Т3	Лабораторна робота №6	10	Підготовка реферату №4	10
Підсумковий контроль		Залік	30	Залік	30
Сума			100		100

2-й Семестр

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ2	Т4	Практичне заняття №1	5	Практичне заняття №1.1	2.5

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
		Підготовка реферату №1	10	–	–
	T5	Практичне заняття №2	5	Підготовка реферату №1	10
	T6	Практичне заняття №3	5	Практичне заняття №1.2	2.5
ЗМЗ	T7	Практичне заняття №4	5	Практичне заняття №2	5
		Практичне заняття №5	5	Підготовка реферату №2	10
	T8	Практичне заняття №6	5	Практичне заняття №3	5
		Підготовка реферату №2	10	Підготовка реферату №3	10
	T9	Практичне заняття №7	5	Практичне заняття №4	5
		Практичне заняття №8	5	Підготовка реферату №4	10
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100
Курсовий проект		Захист курсового проекту	100	Захист курсового проекту	100

ІНДЗ (Курсовий проєкт)

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

9. Засоби навчання

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

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Холодильні установки: Підручник / 6-е вид., перероблене і доповнене / І.Г. Чумак, В.П. Чепурненко, С.Ю. Лар'яновський та ін.; За ред. І.Г. Чумака. – Одеса: Рефпринтінфо, 2006. – 550 с.
2. Масліков, М. М. Кріогенна техніка і технологія : навч. посіб. / М. М. Масліков. – К.: НУХТ, 2010. – 178 с.
3. Судові холодильні установки: навч. посіб. / І.Д. Колієв: – Одеса: Фенікс, 2009. – 264с.

4. Загоруйко В.А. Судова холодильна техніка [Текст]: посібник / В.А. Загоруйко, А.А. Голіков. – К.; Наукова думка, 2000. – 607 с.

Допоміжна література

5. Мелейчук С.С., Арсен'єв В.М. Монтаж, експлуатація, обслуговування холодильних і теплонасосних установок: навчальний посібник. - Суми: СДУ, 2011. - 183 с.
6. Хмельнюк, М. Г. Холодильні установки спеціального призначення [Текст] : підручник / Хмельнюк М. Г., Подмазко О. С.; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Херсон : Вид. Грін' Д.С., 2013. - 488 с.
7. Єсін І.П., Радченко М.І. Програма, методичні вказівки до виконання курсової роботи та курсового проекту з дисципліни “Теоретичні основи холодильної техніки” [Текст]: / І.П. Єсін, М.І.Радченко. – Миколаїв, НУК, 2008. – 24 с.
8. Андреев А.А. Розрахунок суднової 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.