

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖЕНО

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

“_19_”_червня_2026_р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Холодильні установки»

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 144 «Теплоенергетика»

Освітня програма Теплоенергетика

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Андрій СЕРДЮК ,асистент, PhD.

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни «Холодильні установки»

Дисципліна передбачає підготовку студентів до отримання знань та набуття практичних навичок з питань виробництва, розподілу та використання штучного холоду на підприємствах, вивчення циклів роботи холодильних машин, засвоєння методики розрахунку основних параметрів холодильних установок, вивчення будови та особливості експлуатації холодильного обладнання.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>144 – Теплоенергетика</i>	
Освітня програма	<i>Теплоенергетика</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної форми здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна, дистанційна
Курс (рік підготовки)	4-й	
Семестр	7-й	
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>30 год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	-	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>4 год.</i>	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – отримання студентами знань про теоретичні основи процесів та принципи роботи холодильних установок для отримання середніх та низьких температур, що дозволить майбутнім спеціалістам теплоенергетикам обґрунтовано приймати рішення з використання холодильного та криогенного обладнання.

Набуття компетентностей:
інтегральна компетентність (ІК):

ІК1. Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

СК11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН2. Знання і розуміння інженерних дисциплін, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика», на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки.

ПРН4. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПРН14. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій у сфері теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН16. Розуміння застосовуваних методик проектування і дослідження, а також їх обмежень відповідно спеціальності «Теплоенергетика».

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна, дистанційна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Модуль 1. Термодинамічні основи холодильних машин														
Тема 1. Поняття про холодильні установки. Класифікація та принцип дії	1-2	13	3	3			7							
Тема 2. Холодильні агенти та холодоносії	2-3	16	4	4			8							
Тема 3. Цикли холодильних машин	4-5	16	4	4			8							
Тема 4. Устаткування холодильних установок.	6-7	15	4	4			7							

Розрахунок та підбір.													
Разом за модулем 1	60	15	15			30							
Модуль 2. Холодильні установки													
Тема 1. Компресійні холодильні установки	8-9	16	4	4		8							
Тема 2. Абсорбційні холодильні установки	10-11	15	4	4		7							
Тема 3. Термоелектричні та пароежекторні холодильні установки	12-13	15	4	3		8							
Тема 4. Холодильне обладнання систем кондиціонування повітря	14-15	14	3	4		7							
Разом за модулем 2	60	15	15			30							
Усього годин	120	30	30			60							

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття про холодильні установки. Класифікація та принцип дії	3
2	Холодильні агенти та холодоносії	4
3	Цикли холодильних машин	4
4	Устаткування холодильних установок. Розрахунок та підбір	4
5	Компресійні холодильні установки	4
6	Абсорбційні холодильні установки	4
7	Термоелектричні та пароежекторні холодильні установки	4
8	Холодильне обладнання систем кондиціонування повітря	3

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Зворотний цикл Карно. Розрахунок	3

	ідеальної холодильної установки	
2	Вивчення діаграми Мольтє для холодоагентів (lg p-i діаграми)	4
3	Основні процеси охолодження повітря в T-S діаграмі	4
4	Розрахунок та підбір конденсаторів	4
5	Розрахунок та підбір випарників	4
6	Випробування парокompресійної холодильної установки	4
7	Розрахунок теплового балансу холодильної камери	3
8	Розрахунок циклу повітряної холодильної установки	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок та проектування холодильників	30
2	Розрахунок одноступеневої парової компресійної установки	30

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- тестування;
- захист лабораторних робіт.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму;

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Термодинамічні основи холодильних машин		
Практична робота 1. Зворотний цикл Карно. Розрахунок ідеальної холодильної установки	ПРН 2, 4, 14, 16	15
Практична робота 2. Вивчення діаграми Мольтє для холодоагентів (lg p-i діаграми)		15
Практична робота 3. Основні процеси охолодження повітря в T-S діаграмі		15

Практична робота 4. Розрахунок та підбір конденсаторів		15
Самостійна робота 1. Розрахунок та проектування холодильників		30
Модульна контрольна робота 1		10
Разом за модулем 1		100
Модуль 2. Холодильні установки		
Практична робота 5. Розрахунок та підбір випарників	ПРН 2, 4, 14, 16	15
Практична робота 6. Випробування парокомпресійної холодильної установки		15
Практична робота 7. Розрахунок теплового балансу холодильної камери		15
Практична робота 8. Розрахунок циклу повітряної холодильної установки		15
Самостійна робота 2. Розрахунок одноступеневої парової компресійної установки		30
Модульна контрольна робота 2.		10
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Разом за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульних тестів відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). Якщо після проходження підсумкової атестації (іспиту), студент не задоволений оцінюванням викладачем за письмове питання - студент має право захистити на співбесіді з викладачем та/або обґрунтувати правильність власної відповіді. При позитивній або негативній відповіді студента при співбесіді, кінцева оцінка за підсумкову атестацію (іспит) може змінитись.
Політика щодо	Списування під час модульних тестів та підсумкової

академічної доброчесності:	атестації (іспиту) заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсова робота повинна мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із директором інституту).

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної форми здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Хмельнюк М.Г., Подмазко О.С., Подмазко І.О. *"Холодильні установки та сфери їх використання"*: підручник для вищих навчальних закладів. – Херсон, «Грін»», 2014. - 484 с.
2. Константинов С.М., Панов Є.М. *Теоретичні основи теплотехніки: підручник.* – К.: «Золоті ворота», 2012. - 592 с.
3. Степанов Д.В., Степанова Н.Д. *Холодильна техніка та технологія. Навчальний посібник.* – Вінниця: ВНТУ, 2008. - 95 с.
4. Дубровська В.В., Шкляр В.І. *Термодинаміка та теплообмін: Навчальний посібник.* Київ : НТУУ «КПІ», 2016. - 150 с.
5. Тітлов О.С., Горикін С.Ф. *Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості: Навчальний посібник.* - Львів: Новий світ, 2012. - 228 с.
6. Драганов Б.Х., Долінський А.А., Міщенко А.В., Письменний Є.М. *Теплотехніка. Підручник (за ред. Драганова Б.Х.).*- К: «ІНКОС», 2005. - 504 с.
7. Чумак І.Г., Чепурненко В.П., Лар'яновський С.Ю., Онищенко В.П. *Холодильні установки : підручник. За ред. І. Г. Чумака.* – 6-е вид. перероб. і допов. - Одеса : Пальміра, 2006. - 552 с.
8. Долгополов І.С., Тучин В.Т., Садовой О.В., Кошлак Г.В. *Теплотехнологічні процеси та установки. Задачі та приклади розрахунків: навчальний посібник.* -Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013 - 149 с.
9. Мнацаканов Г.К. *Холодильна техніка і технологія: Навчальний посібник (конспект лекцій).* - Одеса: ОДАХ, 2008. - 128 с.
10. Мелейчук С.С., Арсеньєв В.М. *Монтаж, експлуатація, обслуговування холодильних і теплонасосних установок: навчальний посібник.* - Суми: СДУ, 2011. - 183 с.