

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра інженерії енергосистем

“СХВАЛЕНО”
ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження
19 червня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системи створення мікроклімату в будівлях з використанням ВДЕ»

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність G4 «Енерговиробництво»

Освітня програма освітньо-професійна

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: асистент, Ph.d., Сердюк Андрій Миколайович

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни «Системи створення мікроклімату в будівлях з використанням ВДЕ»

Перехід у нове тисячоліття став історичною віхою розвитку систем створення мікроклімату в Україні. В даний час в Україні проходить новий етап розвитку систем забезпечення мікроклімату, який полягає у широкому використанні сучасних систем та новітніх розробок, та заходах енергозбереження.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	G4 Енерговиробництво	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект	15	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1-й	
Семестр	1-й	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – здобуття майбутніми магістрами-теплоенергетиками теоретичних знань і практичних навичок щодо науково-обґрунтованих енергоощадних технологій з забезпечення комфортних умов мікроклімату у приміщеннях, що оснащені сучасними опалювальними приладами, а також використання вторинних джерел енергії.

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.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК2. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.

СК4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти..

СК8. Здатність розробляти, реалізовувати та підвищувати енергетичну ефективність біо- та теплоенергетичних систем, впроваджувати відновлювальні джерела енергії з оцінкою їх впливу на довкілля у сфері теплоенергетики і агросектору.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.

ПРН2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.

ПРН4. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.

ПРН6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.

ПРН7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПРН8. Обґрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.

ПРН10. Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.

ПРН11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.

ПРН14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.

ПРН16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.

ПРН18. Розуміння розвитку сфери теплоенергетики та агросектору шляхом переходу від традиційних до відновлювальних джерел енергії.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна 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. Теплові насоси														
Тема 1. Теплові насоси.	1	15	2		2		11							
Тема 2. Термоелектричні та абсорбційні теплові насоси.	2-3	15	2		2		11							
Тема 3. Системи чилер-фанкойл.	4-5	15	2		2		11							
Тема 4. Парокомпресійні теплові насоси.	6-7	15	2		1		12							
Разом за модулем 1	60		8		7		45							
Модуль 2. Відновлювані джерела енергії														
Тема 1. Застосування ТНУ для тепло- та холодопостачання об'єктів.	8-9	15	2		2		11							
Тема 2. Використання геотермальних вод для тепло- та водопостачання.	10-11	16	2		2		12							
Тема 3. Комбіновані системи теплопостачання на базі сонячних геоколекторів.	12-13	15	2		2		11							
Тема 4. Системи інфрачервоного опалення з використанням ВДЕ.	14-15	14	1		2		11							
Разом за змістовим модулем 2	60		7		8		45							
Усього годин	120		15		15		90							
Курсовий проект	15		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теплові насоси.	2
2	Термоелектричні та абсорбційні теплові насоси.	2
3	Системи чилер-фанкойл.	2
4	Парокомпресійні теплові насоси.	2
5	Застосування ТНУ для тепло- та холодопостачання об'єктів.	2
6	Використання геотермальних вод для тепло- та водопостачання.	2
7	Комбіновані системи теплопостачання на базі сонячних геоколекторів.	2
8	Системи інфрачервоного опалення з використанням ВДЕ.	1
	Разом	15

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок циркуляційних контурів теплового насосу	3
2	Розрахунок параметрів ґрунтового зонда	3
3	Розрахунок мембранного розширювального бака розсолного контуру	2
4	Підбір рекуператора тепла	3
5	Підбір двоконтурного котла на потреби системи опалення та ГВП	2
6	Визначення холодильного і ексергетичного ККД	2
	Разом	15

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Зональні системи кондиціонування	15
2	Енергозбереження в житловому будівництві.	15
3	Системи енергетичного менеджменту	15
4	Системи управління будівлею. Засоби обліку	15
5	Діагностування кондиціонерів типу split	15
6	Застосування сонячних систем теплопостачання в теплицях	15
	Разом	90

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

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

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- пояснювально-ілюстративний (презентація);
- репродуктивний (короткі тестові завдання);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.
- метод стимулювання (додаткові бали за реферати, статті, тези)

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Системи теплопостачання		
ЛР1. Розрахунок циркуляційних контурів теплового насосу	ПРН 2, 4, 6, 10, 11, 16, 18	15
ЛР2. Розрахунок параметрів ґрунтового зонда		15
ЛР3. Розрахунок мембранного розширювального бака розсолного контуру		15
СР1. Зональні системи кондиціонування		15
СР2. Енергозбереження в житловому будівництві		15
СР3. Системи енергетичного менеджменту		15
Модульний контроль		10
Всього за модуль 1		100
Модуль 2. Системи опалення та вентиляції		
ЛР4. Підбір рекуператора тепла	ПРН 1, 2, 4, 7, 8, 10, 14, 16	15
ЛР5. Підбір двоконтурного котла на потреби системи опалення та ГВП		15
ЛР6. Застосування сонячних систем теплопостачання в теплицях		15
СР4. Системи управління будівлею. Засоби обліку		15
СР5. Діагностування кондиціонерів типу split		15
СР6. Застосування сонячних систем теплопостачання в теплицях		15
Модульний контроль		10
Всього за модуль 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсова робота	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 академічної доброчесності	Списування під час модульних тестів та підсумкової 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=3147>)
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Буляндра О.Ф., Драганов Б.Х. та ін., Теплотехніка. - К.: Вища школа, 1998. – 334 с.
2. Драганов Б.Х. та ін. Проектування систем тепlopостачання сільського господарства. - К.: Техніка, 2003. – 160 с.
3. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива і теплової енергії на опалення житлових і громадських споруд, а також на господарськопобутової потреби в Україні. КТМ 204 України 244-94. Керівний матеріал. Київ, 1995. – 636 с.
4. Алексахін О.О., Герасимова О.М. Приклади і розрахунки з тепlopостачання та опалення. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 206 с.

5. Корчемний М. Федорейко В. Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль, 2001.-984 с.
6. Ткаченко С. Й. Розрахунки теплових схем та основи проектування джерел теплопостачання / Ткаченко С. Й., Чепурний М. М., Степанов Д. В. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 140 с.
7. Шилов Е. Й. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників: навч. посібник. / Шилов Е. Й., Гойко А. Ф., Ізмайлова Е. В. – К. : КНУБА, 2001. – 127 с.
8. Шульга М.О., Алексахін О.О. Теплопостачання та гаряче водопостачання. Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 229 с.
9. Сашко В. О., Терещенко Т. М. Водопостачання. Навчальний посібник. К.: ФОП Клименко О.О. 2019. 114 с.
10. Нимич Г. В. Сучасні системи вентиляції і кондиціонування повітря. – К. : Вид.буд. «Аванпост-Прим», 2003. – 630с.
11. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21.10.2021 р. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, с. 8.