

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

“ _____ Каплун В.В. _____
_____ 20 ____ р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії
енергосистем

протокол № 7 від "27" 05 2025 р.
Завідувач кафедри Антипов Є.О.

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент

Горобець В.Г.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G4.02 Енерговиробництво (Теплоенергетика)

Освітня програма «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»

ІННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

Розробники: професор, д.т.н., Горобець Валерій Григорович

Опис навчальної дисципліни Зміст і принципи наукових досліджень. Програма і методика теоретичних досліджень. Методика експериментальних досліджень. Обробка результатів експериментальних досліджень. Математичне моделювання об'єктів наукового дослідження. Пакети прикладних програм. Науковий звіт. Впровадження результатів досліджень у виробництво.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	G4.02 Енерговиробництво (Теплоенергетика)	
Освітня програма	Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	Заочна
Курс (рік підготовки)	1-й	
Семестр	2-й	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	год.
Лабораторні заняття	год.	год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета — засвоєння майбутніми інженерами-теплоенергетиками теоретичних основ наукових досліджень в області теплоенергетики, теплофізики і теплоенергетичних установок.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК2 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. .

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1 Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці.

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

СК3 Здатність застосовувати релевантні математичні методи для розв’язання складних задач в теплоенергетиці.

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

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 для:

- повного терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	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
Змістовий модуль 1. Основні принципи наукових досліджень												
Тема 1. Основні поняття наукових досліджень	11	2	2			7						
Тема 2. Інформаційна база наукового дослідження	11	2	2			7						
Тема 3. Теоретичні дослідження	11	2	2			7						
Тема 4. Теоретичні дослідження в області теплоенергетики	12	2	2			8						

Разом за змістовим модулем 1	45	8	8			29						
Змістовий модуль 2. Методи експериментальних досліджень.												
Тема 5. Експериментальні дослідження	9	1	1			7						
Тема 6. Визначення похибок в експериментальних дослідженнях	11	2	2			7						
Тема 7. Оформлення результатів наукового дослідження	11	2	2			7						
Тема 8. Оцінка ефективності та перевірка результатів наукового дослідження	14	2	2			10						
Разом за змістовим модулем 2	45	7	7			31						
Усього годин	90	15	15			60						
Курсовий проект (робота) з дисципліни <u>Основи наукових досліджень</u> (якщо є в робочому навчальному плані)	-	-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	90	15	15			60						

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні принципи наукових досліджень	6
2	Теоретичні основи технічної термодинаміки	6
3	Наукові дослідження в області гідродинаміки і гідравліки	6
4	Експериментальні дослідження нових конструкцій теплоенергетичних установок і пристроїв.	6
5	Приклади наукових досліджень конкретних теплоенергетичних установок.	6
Разом	.	30

4. Теми самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
1	Основні принципи наукових дослідження	15
2	Основні рівняння, що опиують процеси гідродинаміки і теплопереносу	15
3	Методи розв'язку диференціальних рівнянь	15
4	Експериментальні методи наукових досліджень	15
5	Обробка і аналіз результатів наукових досліджень	15

Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що вивчає дисципліна основи наукових досліджень і її значення при розробці теплових машин і енергетичних пристроїв.
2. Основні принципи наукових досліджень, що вивчаються в дисципліні.
3. Що є предметом основ наукових досліджень і її значення при розробці принципів функціонування теплоенергетичних установок і систем.
4. Області застосування методів математичного моделювання в енергетиці, промисловості, АПК.
5. Що вивчається в дисципліні «Основи наукових досліджень»?
6. Основні розділи дисципліни «Основи наукових досліджень» і області їх застосування.
7. Що таке експериментальні дослідження, області їх використання.
8. Які основні підходи при розробці нових теплоенергетичних установок великої, середньої і малої потужності?
9. Що таке аеродинамічна труба, її склад і призначення.
10. Розробка вдосконалених систем опалення і гарячого водопостачання, їх склад і принципи роботи.
11. Використання наукових досліджень при розробці поновлювальних джерел теплової і електричної енергії.
12. Що вивчає дисципліна основи наукових досліджень і її значення при розробці нових теплових машин і енергетичних пристроїв.
13. Основні вимірювальні пристрої, що використовуються в експериментальних дослідженнях.

14. Основні рівняння гідроаеродинаміки і їх використання при вивченні принципів функціонування нових теплоенергетичних установок і систем.
15. Области застосування методів чисельних і експериментальних досліджень в енергетиці, промисловості і АПК.
16. Основні пакети прикладних програм, які використовуються при чисельному моделюванні процесів тепло- і масопереносу.
17. Основні розділи дисципліни «Основи наукових досліджень» і області їх застосування.
18. Основні принципи обробки експериментальних результатів.
19. Використання наукових досліджень при розробці теплоенергетичних установок в комунальній енергетиці.
20. Основні напрямки наукових досліджень в теплоенергетиці.
21. Розробка нових систем опалення і гарячого водопостачання, їх склад і принципи роботи.
22. Значення наукових досліджень при розробці поновлювальних джерел теплової і електричної енергії.
23. Основні напрямки наукових досліджень на кафедрі теплоенергетики.

5. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

6. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.
-

7. 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

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Назва		
Лекція 1 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 1.		10
Самостійна робота (за наявності) 1.		5
Лекція 2 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 2.		15
Самостійна робота (за наявності) 2.		10
...		...
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Назва		
...		
Модульна контрольна робота 2.		
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	
Курсовий проект/робота (за наявності)		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	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

8. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - *посилання*) **ОБОВ'ЯЗКОВО**;
- посилання на цифрові освітні ресурси;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

9. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи. 2023. ЦП Компринт, 523 с.
2. Горобець В.Г. Когенераційні установки. - Київ. –ЦП «Компринт». 2016. – 300 с.
3. М Корчемний, В Федорейко, В Щербань. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001.- 984 с

Додаткова література

1. Огурцов Н.В. Основы научных исследований . 2008. Харьков «ХПИ», 93 с.
2. Gorobets V.G. Heat transfer in a non-isothermal extended surface. – К.: Компринт, 2014. - 377 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Кудинов, Карташов, Стефанюк: Теплотехника. Учебное пособие.
<https://www.labirint.ru/books/622980/>
2. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання тепла в сільському господарстві. Навчальний посібник.
<http://base.dnsgb.com.ua/files/book/teplotehnika.pdf>