

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

(Каплун В.В.)

2024 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії енергосистем
протокол № ____ від “ ____ ” ____ 2024 р.

завідувач кафедри

(Антипов Є.О.)

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Теплоенергетика»

(Шеліманова О.В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ»

Галузь знань 14 “Електрична інженерія”

Спеціальність 144 – «Теплоенергетика»

Освітня програма «Теплоенергетика»

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

Розробник: доцент, к.т.н., Шеліманова Олена Віталіївна

Київ – 2024

1.Опис навчальної дисципліни
«Альтернативні джерела енергії»

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	144 – Теплоенергетика	
Освітня програма	Теплоенергетика	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект		
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3-й	
Семестр	5-й	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	15 год.	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є засвоєння можливих способів застосування вторинних та поновлюваних джерел енергії для потреб енергопостачання агропромислового комплексу України, а також вивчення конструкцій установок, які ці джерела застосовують.

Завдання - формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок з питань застосування енергії вторинних джерел енергії (скидної теплоти газокompресорних станцій, теплоти відхідних газів котельної, вентиляційної теплоти тваринницьких приміщень, тощо) та поновлюваних джерел (енергії Сонця, вітру, енергії біомаси, геотермальних джерел та інш.) .

.....

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: ..основні принципи комплексного використання нетрадиційних та поновлювальних джерел енергії

вміти: ..виконати розрахунок нетрадиційних та поновлювальних джерел енергії

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК12 Здатність демонструвати базові знання в галузі природничих дисциплін і готовність використовувати методи фундаментальних наук для розв'язання загально інженерних та професійних задач.

ЗК14 Здатність володіти інформацією про єдність усіх екологічних систем біосфери, методами виявлення змін екологічних показників та впливом антропогенної діяльності людини.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК3 Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.

СК4 Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі.

СК10 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

СК12 Здатність демонструвати розуміння проблем якості в теплоенергетичній галузі.

СК13 Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.

РН2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

РН4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

РН 5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

РН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

РН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

РН12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

РН16. Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.. Вторинні джерела енергії

(назва)

Тема лекційного заняття 1.. Сучасний стан та перспективи розвитку структури споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Заходи по підвищенню енергоефективності будівель різного призначення

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Використання теплових вторинних ресурсів

(коротка анотація)

Змістовий модуль 2. Відновлювальні джерела енергії.

(назва)

Тема лекційного заняття 1. Тепловий насос та принцип його роботи. Використання тепла Землі

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Вітроустановки для виробництва електроенергії .

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Сонячне електро- та теплопостачання

(коротка анотація)

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.. .. Вторинні джерела енергії												
Тема 1. Сучасний стан та перспективи розвитку структури споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).		2	2									
Тема 2 Заходи по підвищенню енергоефективності будівель різного призначення		4	3	2		10						
Тема 3. Використання теплових вторинних ресурсів		4	5	3		15						
Разом за змістовим модулем 1	45	10	5	5		25						
Змістовий модуль 2. Відновлювальні джерела енергії												
Тема 1. Тепловий насос та принцип його роботи.		8	4	4		15						
Тема 2. Вітроенергетичні установки		2	2			10						
Тема 3. Сонячне електро- та теплопостачання		10	4	6		10						
Разом за змістовим модулем 2	75	20	10	10		35						
Усього годин	120	30	15	15		60						
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	120	30	15	15		60						

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення вологості та водо вбирання ізоляційного вибору	2
2	Визначення втрат теплоти через огорожувальні конструкції	2
3	Вивчення будови і роботи теплоутилізатора типу VENTOXX	2
4	Вивчення схем підключення теплових pomp.	3
5	Дослідження прямого перетворення сонячної енергії в електричну	2
6	Визначення основних показників ефективності роботи сонячного колектора	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Енергія: форми існування, одиниці вимірювання	2
2	Визначення енергетичного класу будівлі	2
3	Підвищення енергоефективності зовнішніх будівельних конструкцій	2
4	Розрахунок рекуперації вентиляційного повітря житлової будівлі	2
5	Визначення площі нагріву сонячного колектора, що працює на гаряче водопостачання	3
6	Визначення діаметра вітроколеса	2
	Розрахунок потужності теплового насоса	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Заходи з модернізації інженерного устаткування будівель	25
2	Екологічний аспект енергозбереження	35

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- іспит;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові роботи;
- захист лабораторних робіт;

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

- іспит;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати,
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn
- <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3763>
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- 1. Ришард Титко. Відновлювані джерела енергії (Досвід Польщі для України). //Ришард Титко, Володимир Калініченко. - Варшава, 2010. - 533 с.
- 2. Корчемний М. та інш. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: 2001 .-984 с/
- 3. ДСТУ 2420-94. Енергоощадність. Терміни та визначення
- 4. Закон України “Про енергозбереження”// Постанова Верховної Ради України №75 / 94-ВР від 1 липня 1994 р.
- 5. ДСТУ 3569-97 (ГОСТ 30514-97)27.180 (Е01) Енергозбереження. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії. Основні положення.
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
Методичні вказівки до лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Енергоощадність та альтернативні джерела енергії» для студентів денної форми навчання освітнього ступеня «Бакалавр» / Уклад. Є.О. Антипов, О.В. Шеліманова. – Київ: РВВ НУБіП України, 2018. – 84 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. www.haer.org.ua. Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів.
2. www.ive.org.ua. Інститут відновлюваної енергетики НАН України.
3. www.cdie.gov.ua. Центральна державна інспекція з енергоощадності.
4. www.ntu-kpi.kiev.ua. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту НТУ КПІ.
5. www.renewable.report.ru. Портал з відновлюваної енергетики.