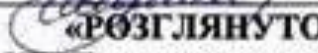


Кафедра теплоенергетики

  
"ЗАТВЕРДЖУЮ"  
Директор ННІ  
енергетики, автоматички і енергозбереження  
професор Віктор КАПЦУН

\_\_\_\_\_ 2023 р.

"РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО"  
на засіданні кафедри  
теплоенергетики  
Протокол № 5 від 14 червня 2023 р.  
В.о. завідувача кафедри  
доцент Євген АНТИПОВ

  
"РОЗГЛЯНУТО"  
Гарант ОП «Теплоенергетика»  
професор Валерій ГОРОБЕЦЬ

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Поновлювані джерела енергії  
(назва навчальної дисципліни)

Вибіркова дисципліна

ННІ енергетики, автоматички і енергозбереження

Розробник: к.т.н., доцентка Олена ШЕЛІМАНОВА

Київ 2023

**1.Опис навчальної дисципліни**  
**«Поновлювані джерела енергії»**

(назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	144 – Теплоенергетика	
Освітня програма	освітньо-професійна	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект		
Форма контролю	<i>Іспит</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3-й	
Семестр	6-й	
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	
Практичні, семінарські заняття	<i>15 год.</i>	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	

## 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 газокompresорних 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):**

**ЗК2.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК3.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК6.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК7.** Здатність працювати в команді.

**ЗК8.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК9.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

### **Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

**ФК2.** Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

**ФК3.** Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

**ФК4.** Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

**ФК5.** Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого

розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.  
**ФК7.** Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.  
**ФК8.** Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

## 2. Програма 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. Використання теплоти відхідних газів котельних: внутрішньо циклова та позациклова регенерація теплоти

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Утилізація вентиляційної теплоти тваринницьких приміщень . Когенерація

(коротка анотація)

### Змістовий модуль 2. Поновлювальні джерела енергії.

(назва)

Тема лекційного заняття 1. Активні та пасивні системи сонячного теплопостачання.

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 2. Вітроустановки для виробництва електроенергії . Способи використання енергії біомаси

(коротка анотація)

Тема лекційного заняття 3. Використання тепла Землі

(коротка анотація)

## 4. Структура навчальної дисципліни

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).		1	1									

Тема 2 Використання високопотенційних ТВЕР		2	2			20						
Тема 3. Використання низькопотенційних ТВЕР		2	2			25						
Разом за змістовим модулем 1	45	5	5			45						
Змістовий модуль 2. Поновлювальні джерела енергії												
Тема 1. Сонячні колектори, їх конструкції та принципи їх роботи.		4	4			15						
Тема 2. Вітро- та біогазові установки		3	3			15						
Тема 3. Тепловий насос та принцип його роботи		2	3			15						
Разом за змістовим модулем 2	75	10	10			35						
Усього годин	\120	30	30			45						
Курсовий проект (робота) з _____		-	-	-		-		-	-	-		-
(якщо є в робочому навчальному плані)												
Усього годин	120	15	15			90						

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення втрат теплоти через огорожувальні конструкції	2
2	Вивчення структурної схеми вузла обліку теплової енергії	2
3	Вивчення будови і роботи теплоутилізатора VENTOXX.	2
4	Визначення основних показників ефективності роботи сонячного колектора.	3
5	Аналіз загальної схеми вітроенергетичної установки	3
6	Вивчення схем підключення теплових pomp.	3

## **6 . Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами**

1. Закон України про енергозбереження, зміст основних статей.
2. Сучасний стан паливно-енергетичного комплексу України та напрямки його розвитку.
3. Загальний потенціал енергозбереження України та шляхи його реалізації.
4. Способи поліпшення теплоізоляційних властивостей огорожуваних конструкцій існуючих будинків.
5. Способи поліпшення теплоізоляційних властивостей огорожуваних конструкцій будинків, що споруджуються.
6. Способи підвищення теплозахисних властивостей вікон.
7. Організація обліку теплової енергії. Основні положення.
8. Види витратомірів.
9. Однопоточний вузол обліку теплової енергії.
10. Двупоточний вузол обліку теплової енергії.
11. Схема модернізації індивідуального теплового пункту будинку.
12. Використання вторинних джерел теплової енергії.
13. Когенерація – спільне вироблення теплової та електричної енергії.
14. Утилізація теплоти відпрацьованого вентиляційного повітря
15. Класифікація основних видів поновлюваних джерел енергії.
16. Класифікація установок, що використовують поновлювані джерела енергії.
17. Пасивні системи сонячного теплопостачання. Стіна Тромба.
18. Активні системи сонячного теплопостачання. Конструкція плоского сонячного колектора.
19. Енергія вітру. Передумови розвитку вітроенергетики. Типи вітрогенераторів.
20. Схема та принцип дії комбінованої геліовітроустановки.
21. Види біовідходів та способи їх утилізації.
22. Класифікація біогазових установок.
23. Біогазові установки безперервного збродження.
24. Біогазові установки циклічної дії.
25. Біогазові установки акумулятивного типу.
26. Можливості та способи використання геотермальної енергії. .
27. Енергоаудит і енергоменеджмент. Основні положення та нормативна база.
28. Основні етапи енергетичного аудиту.
29. Циклічність виконання етапів енергетичного менеджменту.

## **7. Методи навчання**

Лекції, практичні заняття, самостійна підготовка, консультації

## **8.Форми контролю**

Тестові завдання, перевірка практичних робіт, залік

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	<b>ВІДМІННО</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	<b>90 – 100</b>
Добре	B	<b>ДУЖЕ ДОБРЕ</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>82 – 89</b>
	C	<b>ДОБРЕ</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	<b>74 – 81</b>
Задовільно	D	<b>ЗАДОВІЛЬНО</b> – непогано, але зі значною кількістю недоліків	<b>64 – 73</b>
	E	<b>ДОСТАТНЬО</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	<b>60 – 63</b>
Незадовільно	FX	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	<b>35 – 59</b>
	F	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> – необхідна серйозна подальша робота	<b>01 – 34</b>

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

## 10. Методичне забезпечення

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.

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Закон України “Про енергозбереження”// Постанова Верховної Ради України №75 / 94-ВР від 1 липня 1994 р.
2. Корчемний М. Федорейко В. Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль, 2001.-984 с.
3. Мхитарян. Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. К., Наукова думка . 1999. – 314 с

.

## Допоміжна

1. Драганов Б.Х. Использование возобновляемых и вторичных энергоресурсов в сельском хозяйстве. К.: Вища школа, 1983. – 168 с.
2. Дубровский В.С., Висзитур У.З. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. – Рига: Знание, 1988. – 204 с.
3. Беляев В.С., Хохлова Л.П. Проектирование энергоэкономических и энергоактивных зданий. – М.: Высш. шк., 1991. – 255 с.
4. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.
5. Сиворакша В.Ю., Марков В.Л., Петров Б.Є. та інш. Теплові розрахунки геліосистем. – Дніпропетровськ: Вид-во ДГУ, 2003. – 132 с.

## 12. Інформаційні ресурси

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