

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра інженерії енергосистем**

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження
“5” травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ»

Галузь знань 14 “Електрична інженерія ”

Спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

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

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Альтернативні джерела енергії

(до 1000 друкованих знаків)

Завдання дисципліни - 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.)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2-й	
Семестр	3-й	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	15 год.	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	75 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати 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.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Здатність працювати автономно.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

СК16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

СК19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

СК20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Програмні результати навчання

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням

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	
Змістовий модуль 1. <i>Основи енергоощадного використання традиційних джерел енергії</i>														
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		25	2	3	2		16							
Тема 3. Використання теплових вторинних ресурсів		23	2	2	3		16							
Разом за змістовим модулем 1		48	6	5	5		32							
Змістовий модуль 2. <i>Використання відновлювальних джерел енергії</i>														
Тема 1. Тепловий насос та принцип його роботи.		29	2	4	4		15							
Тема 2. Вітроенергетичні установки		16	2	2			10							
Тема 3. Сонячне електро- та теплопостачання		30	5	4	6		18							

Разом за змістовим модулем 2	72	9	10	10		43						
Усього годин	120	15	15	15		75						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасний стан та перспективи розвитку структури споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).	2
2	Заходи по підвищенню енергоефективності будівель різного призначення	2
3	Використання теплових вторинних ресурсів	2
4	Тепловий насос та принцип його роботи.	2
5	Вітроенергетичні установки	2
6	Сонячне електро- та теплопостачання	5

4. 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	Розрахунок потужності теплового насоса	2
6	Визначення площі нагріву сонячного колектора, що працює на гаряче водопостачання	3
7	Визначення діаметра вітроколеса	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Заходи з модернізації інженерного устаткування будівель	32
2	Екологічний аспект енергозбереження	43

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;

- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

8. Оцінювання результатів навчання.

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

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи енергоощадного використання традиційних джерел енергії		
Лабораторна робота 1	Поглибити знання щодо характеристик теплоізоляційних матеріалів	10
Лабораторна робота 2		10
Лабораторна робота 3	Ознайомитись з принципом роботи рекуператора	10
Практичне заняття 1	Опанувати одиниці вимірювання енергії	10
Практичне заняття 2	Вивчити енергетичні класи будівель	10
Практичне заняття 3	Вивчити нормативи на термічні опори огорожувальних конструкцій	10
Практичне заняття 4	Опанувати методику розрахунку рекуперації вентиляційного повітря	10
Самостійна робота 1	Розробити заходи з модернізації системи опалення	20
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2 Використання відновлювальних джерел енергії		
Лабораторна робота 4	Поглибити знання з теплонасосних технологій	10
Лабораторна робота 5	Вивчити будову фотоелемента	10
Лабораторна робота 6	Визначити ККД сонячного колектора при різних режимах роботи	20
Практичне заняття 5	Навчитись розрахувати потужність теплового насоса	10
Практичне заняття 6	Опанувати методику вибору обладнання ССГВ	10
Практичне заняття 7	Визначити геометрію вітроколеса при заданій потужності ВЕУ	10
Самостійна робота 2	Опанувати методику визначення кількості шкідливих викидів при спалюванні різних видів палива	20
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$
Екзамен/залік		30
Всього за курс		$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$

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)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3130>
- 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

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.