

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

_____ Віктор Каплун

" ____ " _____ 2026 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри
інженерії енергосистем

Протокол № ____ від " ____ " _____ 2026 р.

Завідувач кафедри

_____ Євген Антипов

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»

_____ Горобець Валерій Григорович

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією).

Освітня програма Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Київ - 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Інноваційні технології відновлюваної енергетики» є важливим компонентом освітньої програми «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент» і спрямована на формування сучасних знань і навичок у галузі розвитку та впровадження інноваційних технологій у сфері відновлюваної енергетики. В рамках курсу вивчаються сучасні технології виробництва енергії з біомаси, сонячних панелей, вітрових турбін, геотермальних систем, а також методи підвищення їх енергетичної ефективності та зменшення впливу на навколишнє середовище. Особлива увага приділяється аналізу інноваційних підходів до проектування, оптимізації та інтеграції відновлюваних джерел енергії в енергетичні системи, а також оцінці їх економічної та екологічної доцільності. Навчальна дисципліна має прикладну спрямованість і сприяє підготовці фахівців, здатних впроваджувати сучасні технології у сфері теплоенергетики та агросектору з урахуванням принципів сталого розвитку і енергетичної ефективності.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОП
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією)
Освітня програма	Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент
Факультет/ННІ	ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Лабораторні роботи	15 год.	-
Практичні, семінарські заняття	15 год.	-
Самостійна робота	75 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	-
Форма контролю	Екзамен	-

Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета:

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Інноваційні технології відновлюваної енергетики» (за їх наявності) ОК2 Біопаливо, ОК4 Теплоенергетичні установки і системи з ВДЕ, ОК5 Прикладні задачі енергозбереження , ОК7 Екобіотехнології в системах теплопостачання

Набуття компетентностей

СК7 — Здатність здійснювати інноваційну діяльність 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

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 — Відшукувати 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

ПРН12 — Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців

ПРН13 — Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері 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

ПРН15 — Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.

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

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Модуль 1. Інноваційні системи використання вторинних джерел енергії												
Тема 1. Загальні поняття про інноваційні технології	2	-	-	3	25	30	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Новітні технології використання вторинних джерел енергії	2	3	-	3	-	8	-	-	-	-	-	-

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Тема 3. Інновації в галузі теплонасосних технологій	2	3	-	3	-	8	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	6	6	0	9	25	46	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Інноваційні системи використання відновлюваних джерел енергії												
Тема 1. Використання енергії Сонця для отримання електричної та теплової енергії	4	6	-	6	-	16	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Нові системи використання енергії вітру	2	3	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Інноваційні технології збагачення біогазу	3	-	-	-	50	53	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	9	9	0	6	50	74	-	-	-	-	-	-
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	15	15	0	15	75	120	-	-	-	-	-	-

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальні поняття про інноваційні технології	2
2	Тема 2. Новітні технології використання вторинних джерел енергії	2
3	Тема 3. Інновації в галузі теплонасосних технологій	2
4	Тема 4. Використання енергії Сонця для отримання електричної та теплової енергії	4
5	Тема 5. Нові системи використання енергії вітру	2
6	Тема 6. Інноваційні технології збагачення біогазу	3
Всього годин		15

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення технічних характеристик та конструктивних особливостей повітрооброблюваних агрегатів AIRVENTS	3
2	Вивчення будови і принципу роботи теплонасосної сушарки з рекуперацією холоду	3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	Дослідження процесу сушіння продуктів рослинного походження за рахунок енергії довкілля	3
4	Вивчення будови і характеристик сонячних колекторів із полімерних матеріалів	3
5	Випробування новітнього акумулятора фазового переходу	3
Всього годин		15

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення принципів розробки інновацій	3
2	Інноваційна тріступенева каскадно-рекуперативна безпаливна система вентиляції корівника	3
3	Вивчення комплектації та схем включення гібридних теплових насосів	3
4	Нові технології для фотоелектричних систем у будівлях	3
5	Перспективи розвитку конструкцій сонячних колекторів	3
Всього годин		15

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інновації в агропромисловому комплексі	25
2	Енергоефективність систем енергоменеджменту	50
Всього годин		75

Методи навчання

Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Захист лабораторних робіт
- Рейтингова оцінка / самооцінювання
- Тестування

Методи навчання:

- Навчання через дослідження

- Лабораторна робота
- Практико-орієнтоване навчання
- Командна робота
- Практичне заняття

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»

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Інноваційні системи використання вторинних джерел енергії		
Лабораторна робота. Вивчення технічних характеристик та конструктивних особливостей повітрооброблюваних агрегатів AIRVENTS	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 6, ПРН 7. Модуль спрямований на ознайомлення студентів з сучасними інноваційними системами використання вторинних джерел енергії, їх технічними характеристиками, конструктивними особливостями та принципами роботи. Студенти здобудуть знання щодо аналізу та застосування інженерних технологій у цій галузі, а також навички оцінювання ефективності та прийняття управлінських рішень у контексті енергоменеджменту. Вивчення інструментів та методів дозволить студентам розробляти та впроваджувати інноваційні рішення для підвищення енергоефективності та сталого розвитку.	15
Лабораторна робота. Вивчення будови і принципу роботи теплонасосної сушарки з рекуперацією холоду		15
Практична робота. Вивчення принципів розробки інновацій		15
Практична робота. Інноваційна триступенева каскадно-рекуперативна безпаливна система вентиляції корівникаова позиція оцінювання		15

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Практична робота. Вивчення комплектації та схем включення гібридних теплових насосів Нова позиція оцінювання		15
Самостійна робота. Інновації в агропромисловому комплексі Нова позиція оцінювання		15
Модульна контрольна. Тестування		10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Інноваційні системи використання відновлюваних джерел енергії		
Лабораторна робота. Дослідження процесу сушіння продуктів рослинного походження за рахунок енергії довкілля	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 6, ПРН 7. Цей модуль фокусується на сучасних інноваційних технологіях використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та інші. Студенти ознайомляться з процесами дослідження та характеристиками систем сонячних колекторів, акумуляторів фазового переходу, а також з методами дослідження та аналізу ефективності таких систем. Навчання дозволить формувати навички планування, розробки та впровадження інноваційних енергетичних рішень, а також оцінки їхньої ефективності та впливу на сталий розвиток.	15
Лабораторна робота. Вивчення будови і характеристик сонячних колекторів із полімерних матеріалів		15
Лабораторна робота. Випробування новітнього акумулятора фазового переходу		15
Практична робота. Нові технології для фотоелектричних систем у будівлях		15
Практична робота. Перспективи розвитку конструкцій сонячних колекторів		15

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Самостійна робота. Енергоефективність систем енергоменеджменту		15
Модульна контрольна. Тенстування		10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота (разом за семестр)		70
Підсумковий екзамен		30
Разом за курс		100

Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамен/залік)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1865>);

Рекомендовані джерела інформації

1. Ришард Титко. Відновлювані джерела енергії (Досвід Польщі для України). // Ришард Титко, Володимир Калініченко. - Варшава, 2010. - 533 с.
2. Немикіна О.В. Поновлювальні та альтернативні джерела енергії. Для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: навч.

- посібник / О.В. Немикіна – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 188 с.
3. Теплові насоси в системах теплохолодопостачання: монографія ЮФ Снежкін, ДМ Чалаєв, ВС Шаврін, НО Дабіжа - НАН України 2008
 4. Фотоенергетика : навч. посібник / Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай, С. В. Котелевець ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 160 с
 5. Цикл Демінга <https://online.novaposhta.education/blog/cikl-deminga-yak-metodologiya-pdca-dopomagaє-pri-pobudovi-biznes-procesiv>
 6. Новий каталог промислових агрегатів AirVENTS <https://vents.ua/novuj-katalog-promyshlennyx-agregatov-airvents/>
 7. О.В Шеліманова Використання енергії сонця для сушіння сільськогосподарської продукції Енергетика і автоматика, 2015, №3
 8. ОВ Шеліманова, БЮ Марчук Аналіз процесу сушіння зерна в атмосферній сушарці- Енергетика і автоматика, 2015, №4