

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Факультет Захисту рослин,
біотехнологій та екології

“21” травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ**

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність 101 Екологія

Освітній ступінь: «Магістр»

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: доцент, к.с.-г. наук Г.А Сербенюк

Київ – 2025 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ

Дисципліна спрямована на формування у студентів знань і практичних навичок щодо сучасних підходів до раціонального використання енергоносіїв та впровадження відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) з урахуванням екологічної та економічної доцільності. Особливу увагу приділено оцінці енергетичного потенціалу природних ресурсів, зокрема сонячної, вітрової, біомасової, геотермальної та гідроенергії, а також питанням зменшення антропогенного впливу на довкілля в процесі енергоспоживання.

У курсі вивчаються: характеристика традиційних та альтернативних джерел енергії; основи енергетичного балансу; вплив енергетичного сектору на навколишнє середовище; принципи екологічно безпечного виробництва енергії; методи оцінки екологічної ефективності ВДЕ. Розглядаються також еколого-економічні аспекти переходу до «зеленої» енергетики, принципи сталого розвитку, державна політика та міжнародне співробітництво у сфері енергетичної трансформації.

Особлива увага приділяється практичним аспектам впровадження відновлюваних джерел енергії у промисловості, сільському господарстві та житлово-комунальній сфері, а також розрахункам економічної доцільності, енергоефективності та впливу на кліматичні зміни.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	101 Екологія	
Освітня програма	«Екологія та охорона навколишнього середовища»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (робота)	відсутній	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна	Заочна
Рік підготовки	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	20 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	20 год.	10 год.
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	80 год.	100 год.
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Відновлювальна екологія» є набуття здобувачем знань, умінь і навичок щодо користування науково-технічною базою розвитку енергетики, її історичного шляху становлення та умовами стану відновлюваних енергетичних ресурсів.

Завдання дисципліни полягає у формуванні комплексу знань в області альтернативних джерел енергії, вивчення основних видів альтернативних джерел енергії: предмету і завдань альтернативних джерел енергії, основних напрямків розвитку сучасних альтернативних джерел енергії в Україні і світі, екологічних аспектів впровадження альтернативних джерел енергії, екологічних аспектів міжнародного співробітництва в галузі альтернативних джерел енергії, екологічних аспектів світової практики впровадження альтернативних джерел енергії.

Набуття компетентностей (відповідно до затвердженої Освітньо-професійної програми за спеціальністю 101 «Екологія»):

1. Інтегральна компетентність (ІК)

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

2. Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

3. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

СК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

СК12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

Програмні результати навчання

ПР01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПР03. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

2. Програма та структура навчальної дисципліни.

для повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма								заочна форма					
	тиж-ні	усь-ого	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. Характеристика енергії та використання енергоносіїв														
1. Характеристика енергії та енергоносіїв.	1	14	2	2			10	12	2					10
2. Роль енергетики в розвитку людства.	2,3	16	3	3			10	12		2				10
3. Навколишнє середовище та	4	14	2	2			10	11	1					10

зміни клімату.													
4. Технологічний процес проведення піролізу та газифікації.	5	16	3	3			10	12		2			10
		60	10	10			40	47	3	4			40
Змістовий модуль 2. Еколого-економічні аспекти використання відновлюваних джерел енергії													
5. Сонячна енергетика.	6	14	2	2			10	15	2	1			12
6. Вітрова енергетика.	7	9	2	2			5	15	2	1			12
7. Гідроенергетика.	8	14	2	2			10	14	1	1			12
8. Енергія морів та океанів.	9	14	2	2			10	15	1	2			12
9. Біопаливо	10	9	2	2			5	14	1	1			12
Разом за змістовим модулем 2		60	10	10			40	73	7	6			60
Усього годин	120		20	20	0	0	80	120	10	10			100
Курсовий проект (робота)	—	-	-	-			-		-	-	-		-

3. Темі лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Характеристика енергії та енергоносіїв.	3
2	Роль енергетики в розвитку людства.	2
3	Навколишнє середовище та зміни клімату.	3
4	Технологічний процес проведення піролізу та газифікації.	2
5	Сонячна енергетика.	2
6	Вітрова енергетика.	2
7	Гідроенергетика.	2
8	Енергія морів та океанів.	2
9	Біопаливо	2
	Разом	20

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Геліосистеми для отримання електричної енергії. Обладнання та апарати.	4
2	Вітроенергетичні установки. Визначення необхідної потужності системи енергозабезпечення приватного будинку.	2
3	Технологічний процес проведення піролізу та газифікації.	2
4	Розрахунок потужності приливних електростанцій.	2

5	Розрахунок основних параметрів гідроелектростанцій різних типів.	2
6	Розрахунок енергії хвильових станцій та океанських течій.	4
7	Біопаливо – оцінка енергетичної ефективності та екологічного впливу	2
	Разом	20

5. Теми самостійної роботи

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Енергетичні потреби людства	27
2	Використання геотермальної енергії.	27
3	Вплив енергетичних об'єктів на довкілля	16
	Разом	80

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування
- екзамен;
- модульні тести;
- презентації;
- розрахункові роботи;
- захист практичних робіт;

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. 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. Характеристика енергії та використання енергоносіїв		
Практична робота №1. Геліосистеми для отримання електричної енергії. Обладнання та апарати.	Знати: принцип дії фотоелектричних систем, основні типи сонячних панелей, елементи систем геліоелектропостачання, фактори, що впливають на їх ефективність. Уміти: розраховувати площу сонячних панелей, визначати необхідну потужність геліосистеми, добирати відповідне обладнання для автономного електропостачання.	12
Практична робота №2. Геліосистеми для отримання теплової енергії. Обладнання та апарати.	Знати: конструкцію та принцип роботи геліотеплових установок, відмінності між плоскими і вакуумними колекторами, області їх застосування. Уміти: розраховувати необхідну площу колекторів, визначати кількість теплової енергії, яку можна отримати, обирати обладнання для забезпечення гарячого водопостачання або опалення.	12
Практична робота №3. Вітроенергетичні установки. Визначення необхідної потужності системи енергозабезпечення приватного будинку.	Знати: типи вітроустановок, залежність їх продуктивності від швидкості вітру, особливості розміщення. Уміти: визначати необхідну потужність вітрової електростанції, проводити базові розрахунки для підбору обладнання, аналізувати доцільність впровадження вітрових систем у різних регіонах.	12
Практична робота №4. Технологічний процес проведення піролізу та газифікації.	Знати: фізико-хімічні основи процесів піролізу та газифікації, види сировини, яку можна використовувати, особливості устаткування. Уміти: описувати етапи процесу піролізу та газифікації, оцінювати енергетичний потенціал біомаси, визначати екологічні переваги цих технологій.	12
Самостійна робота №1. Енергетичні потреби людства	Знати: сучасну структуру світового енергоспоживання, основні джерела енергії, тенденції зростання потреб в енергоресурсах. Уміти: аналізувати статистичні дані, пояснювати причини енергетичних криз, оцінювати перспективи переходу на відновлювані джерела енергії.	12
Самостійна робота №2. Використання геотермальної енергії.	Знати: джерела геотермальної енергії, принцип роботи геотермальних установок, приклади їх застосування у світі.	10

	Уміти: оцінювати потенціал геотермальної енергетики для регіонів України, аналізувати переваги й обмеження технології, добирати варіанти використання для опалення чи енергопостачання.	
Модульна контрольна робота 1.	Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тем, які включені до модуля №1	30
Всього за модулем 1	ПРН 01, 03	100
Модуль 2. Еколого-економічні аспекти використання відновлюваних джерел енергії		
Практична робота № 5. Розрахунок потужності приливних електростанцій.	Знати: принцип дії та типи приливних електростанцій (ПЕС), фізичні основи утворення припливів, географічні умови для розміщення ПЕС. Уміти: обчислювати потенційну потужність приливної електростанції за амплітудою припливу та площею басейну, аналізувати доцільність використання ПЕС у різних регіонах	14
Практична робота № 6. Розрахунок основних параметрів гідроелектростанцій різних типів.	Знати: класифікацію гідроелектростанцій (ГЕС), основні компоненти ГЕС (турбіни, генератори, греблі), залежність потужності від перепаду висоти і витрати води. Уміти: розраховувати потужність ГЕС, визначати витрату води та ККД установки, аналізувати переваги й недоліки малих та великих ГЕС.	14
Практична робота № 7. Розрахунок енергії хвильових станцій та океанських течій.	Знати: джерела енергії морських хвиль і течій, принцип роботи хвильових та течієвих енергетичних установок, особливості конструкцій. Уміти: розраховувати кількість енергії, яку можна отримати з хвильових коливань або течій, оцінювати перспективи морської енергетики для окремих регіонів.	14
Практична робота № 8. Біопаливо – оцінка енергетичної ефективності та екологічного впливу	Знати: види біопалива (біогаз, біоетанол, біодизель), сировинну базу, технології отримання, екологічні аспекти використання. Уміти: порівнювати енергетичну ефективність біопалив різного типу, розраховувати вихід енергії з одиниці сировини, оцінювати вплив виробництва і спалювання біопалива на довкілля.	14
Самостійна робота №3. Вплив енергетичних об'єктів на довкілля	Знати: основні типи впливів енергетичних об'єктів (теплових, атомних, гідро-, альтернативних) на компоненти довкілля (воду, повітря, ґрунт, біоту). Уміти: аналізувати екологічні ризики,	14

	пов'язані з функціонуванням енергетичних систем, порівнювати вплив різних джерел енергії, формувати заходи щодо зменшення негативного впливу.	
Модульна контрольна робота 2.	Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тем, які включені до модуля №2	30
Всього за модулем 2	ПРН 01, 03	100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий робота		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:	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:	Всі лабораторні і самостійні роботи мають закінчуватися власним висновком, щодо отриманого результату. Списування під час модульних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

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 студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни **РДИС** (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів): $R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2072>);
- конспекти лекцій та їх презентації;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру: навчальний посібник / С.В. Сиротюк, В.М. Боярчук, В.П. Гальчак. Львів: Магнолія. 2020. 182 с.
2. Альтернативна енергетика: конспект лекцій для студентів природничих та інженерних спеціальностей / В.В. Малишев, А.М. Поліщук, А.І. Габ, Д.Б. Шахін. Київ: Університет Україна, 2020 60. с.
3. Альтернативні джерела енергії : бібліогр. покажч. Л.М. Локотош ; ред. Л.А. Жолобок. Івано-Франківськ : НТБ ІФНТУНГ, 2016. 70 с. URL : <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/4568/1/alternativni.pdf>
4. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : Навч. посіб. С.В. Сиротюк, В.М. Боярчук, В.П. Гальчак. Львів : «Магнолія 2006», 2018. 182 с.
5. Альтернативні джерела енергії: енергія вітру. Київ: Магнолія – 2006, 2021. 182 с.
12. Гармонізуюча енергетика природи: навчально-методичний посібник / Т.Г. Шаповалова, В.Д. Мелаш, К.І. Ковальчук; за заг. ред. проф. В.В. Молодиченко. Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. 324 с.
6. Кудря С.О. Відновлювані джерела енергії. За заг. ред. С.О. Кудрі. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. 392 с.
7. Кучерява І.М., Сорокіна Н.Л. Відновлювана енергетика в світі та Україні станом на 2019 р. – початок 2020 р. Гідроенергетика України. URL: <https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2020-07/10.pdf>.
8. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: Навч. посіб. Львів: «Магнолія 2006», 2018. 188 с.
9. Орієнтири розвитку альтернативної енергетики України до 2030 р. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/orientyry-rozvytku-alternatyvnoi-energetyky-ukrainy-do-2030r>.
10. Про встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію та надбавки до «зелених» тарифів за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва для суб'єктів господарювання : Постанова НКРЕКП від 25.03.2020 № 723. URL: <https://www.nerc.gov.ua/?id=50518>.

11. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>.