

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

**05-02-269S**

**СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни**

**SYLLABUS**

Сучасні аспекти наукової спеціальності		Modern aspects of the scientific specialty
Шифр за ОП	<b>OK5</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: <b>третій (освітньо-науковий)</b>		Educational level: <b>third (educational and scientific)</b>
Галузь знань <b>Природничі науки</b>	<b>10</b>	Fields of knowledge <b>Natural Sciences</b>
Спеціальність <b>Екологія</b>	<b>101</b>	Speciality <b>Ecology</b>
Освітня програма: <b>Екологія</b>		Educational Program: <b>Ecology</b>

Силабус навчальної дисципліни **Сучасні аспекти наукової спеціальності** для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня, ступеня «Доктор філософії», які навчаються за освітньо-науковою програмою **Екологія**, за спеціальністю **101 «Екологія»** галузі знань **10 «Природничі науки»** всіх форм навчання. Рівне. НУВГП. 2024. 21 с.

ОНП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/30765>

Розробники силабусу:

*Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства;*

*Бедункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства;*

*Прищепя Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.*

*Ліхо Олена Антонівна, кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства*

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, ТЗНС та ЛГ  
Протокол № 21 від 8 липня 2024 р.

Завідувач кафедри: *Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, ТЗНС та ЛГ*

Керівник (гарант) ОНП 101 Екологія: *Бедункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, ТЗНС та ЛГ*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ  
протокол № 1 від 3 вересня 2024 р.

Голова Науково-методичної ради з якості ННІАЗ: *Прищепя Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор*

©Клименко М. О.,  
Бедункова О.О.,  
Прищепя А.М.,  
Ліхо О. А. 2024  
©НУВГП, 2024

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
----------------------	------------------

Освітня програма	Екологія
Спеціальність	101 Екологія
Рік навчання, семестр	1- рік навчання, 1-2 семестри
Кількість кредитів	8 кредитів ЄКТС
Лекції:	40 год. – д.ф.н.; 12 год. – з.ф.н.
Практичні заняття:	40 год. – д.ф.н.; 10 год. – з.ф.н.
Самостійна робота:	160 год. – д.ф.н.; 218 год. – з.ф.н.
Курсова робота:	-
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	1-й семестр – залік; 2-й семестр - екзамен
Мова викладання	Українська

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ



**Клименко Микола Олександрович**,  
доктор сільськогосподарських наук, професор,  
почесний професор НУВГП, заслужений діяч науки і  
техніки України, академік МАНЕБ, УЕАН, завідувач  
кафедри екології, технології захисту навколишнього  
середовища та лісового господарства

Вікіситет

<https://cutt.ly/Ef9X8Af>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-0892-0648>

Канали комунікації

[m.o.klimenko@nuwm.edu.ua](mailto:m.o.klimenko@nuwm.edu.ua)  
<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2364>



**Бедункова Ольга Олександрівна**,  
професор кафедри екології, технології захисту  
навколишнього середовища та лісового  
господарства,  
доктор біологічних наук, професор

Вікіситет

<https://cutt.ly/0qBrkR4>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-4356-4124>

Канали комунікації

[o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua](mailto:o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua)



**Прищепа Алла Миколаївна,**  
доктор сільськогосподарських наук, професор,  
професор кафедри екології, технології захисту  
навколишнього середовища та лісового  
господарства, директор ННІ Агроекології та  
землеустрою

Вікіситет

<https://cutt.ly/8IwqnL4>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0001-5096-9088>

Канали комунікації

[a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua](mailto:a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua)



**Ліхо Олена Антонівна,**  
професор кафедри екології, технології захисту  
навколишнього середовища та лісового  
господарства, кандидат сільськогосподарських  
наук, доцент

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/  
Ліхо\\_Олена\\_Антонівна](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Ліхо_Олена_Антонівна)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0001-5991-5035>

Канали комунікації

[o.a.liho@nuwm.edu.ua](mailto:o.a.liho@nuwm.edu.ua)

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

**Метою** навчальної дисципліни є формування сучасного екологічного світогляду та екологічної етики, як передумови професійної діяльності, пов'язаної з раціональним природокористуванням і захистом навколишнього середовища, що є необхідними умовами сталого розвитку суспільства.

У результаті вивчення дисципліни, здобувачі вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня повинні: **знати:** вчення В.І. Вернадського про біосферу; глобальні та регіональні проблеми людства, в тому числі пов'язані зі зростанням чисельності населення; наслідки антропогенного впливу на атмосферу, педосферу та Світовий океан; зональні типи екологічної дестабілізації ландшафтів; основи сучасних глобальних екологічних проблем людства; **вміти:** використовувати одержані знання при розробці комплексу заходів щодо охорони довкілля та збалансованого природокористування та при вирішенні комплексних завдань професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності в сфері екології відповідно до принципів сталого розвитку.

**Посилання на розміщення навчальної дисципліни на платформі Moodle**

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4903>

## Посилання на розміщення методичного забезпечення в цифровому репозиторії

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи

<http://ep3.nuwm.edu.ua/23859/>

## Компетентності

**ІК.**Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

**СК01.** Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

**СК02.** Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері екології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

**СК03.**Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

**СК05.**Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування.

## Програмні результати навчання

**PH01.** Глибоко розуміти концептуальні принципи та методологію природничих наук, формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем екології.

**PH02.** Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

**PH05.** Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з врахуванням соціальних, етичних, економічних, екологічних та правових аспектів.

**PH07.** Мати сучасні концептуальні знання та високий методологічний рівень у сфері екології та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень.

**PH08.** Розробляти методології та методи оцінювання й захисту довкілля, оптимізації структури природних та штучних екосистем із врахуванням принципів сталого розвитку.

**PH09.** Удосконалювати та встановлювати регіональні екологічні нормативи, проводити прогнозування змін стану природних та штучних екосистем.

## Структура та зміст навчальної дисципліни

### МОДУЛЬ 1 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

#### Змістовий модуль 1

#### ТЕМА 1. Екологія як актуальний світогляд, методологічний підхід та основа раціонального природокористування

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH02, PH05
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Підходи та методи сучасної екології. Сучасний етап розвитку системи «суспільство-природа». Зростання чисельності населення Землі. Глобальні моделі та сценарії майбутнього. Доповіді Римського клубу. Міжнародне співробітництво в подоланні глобальних екологічних криз. Значення екологічної освіти. Сучасна екологія та природокористування. Моделювання екологічних процесів.

#### ТЕМА 2. Вчення В. І. Вернадського про біосферу та ноосферу

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH02, PH05
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Основні положення вчення В. І. Вернадського про біосферу. Структура біосфери. Типи речовини біосфери, жива речовина біосфери. Функціонування біосфери. Закони екології Баррі Коммонера. Великий і малий біотичний кругообіги речовин та енергії. Інформаційний кругообіг. Кругообіги кисню, карбону, нітрогену, фосфору,

сірки. Кругообіг біогенних катіонів – Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>. Наслідки втручання людини у кругообіг речовин в біосфері. Чинники середовища. Механізми адаптації до стресових впливів середовища. Вчення В. І. Вернадського про ноосферу.

### ТЕМА 3. Антропогенний вплив на навколишнє природне середовище

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH05, PH07
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	12	

**Опис теми:** Джерела антропогенного впливу на НС. Види забруднення екологічних систем. Інгрідієнтне забруднення екосистем. Параметричне забруднення екосистем. Біоценотичне забруднення екосистем. Соціально-деструктивне забруднення екосистем. Зміна клімату. Забруднення атмосферного повітря. Проблеми водних ресурсів. Деградація та забруднення ґрунтів. Проблеми, пов'язані з експлуатацією надр. Збереження біорізноманіття. Поводження з відходами. Проблеми окремих територій (нелегальний видобуток бурштину, зона відчуження). Наслідки російської військової агресії для довкілля України.

### ТЕМА 4. Стратегічні пріоритети державної екологічної політики України

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH02, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Загальні аспекти управління в галузі охорони навколишнього природного середовища. Правове регулювання охорони навколишнього середовища. Основні базові, комплексні стратегічні документи державної екологічної політики України. Стратегічні документи державної екологічної політики України за певними напрямками. Інші стратегічні документи державної політики (загального характеру).

### ТЕМА 5. Моніторинг довкілля як галузь екологічної науки

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH02, PH09
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Загальні уявлення про моніторинг навколишнього середовища. Спостереження, прогнозування та інформування в галузі навколишнього природного середовища. Автоматизована інформаційна система моніторингу. Методи та засоби спостереження і контролю за станом навколишнього середовища: контактні методи; дистанційні методи; біологічні методи. Екологічний контроль. Екологічне інформування.

### ТЕМА 6. Проблеми адаптації до кліматичних змін

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH06, PH09
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Зміни клімату та можливі міри реагування. Чутливість та вразливість. Прогноз наслідків змін клімату для різних природних зон України та світу. Вразливість та адаптація у сільському та лісовому господарстві. Танення льодовиків. Вплив на заповідні території та національні парки.



**ТЕМА 7. Природокористування як сфера наукової та виробничої діяльності**

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	PH01, PH06, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	12	

**Опис теми:** Введення в концепцію природокористування: еволюція наукових уявлень про природокористування, проблеми природокористування. Екстенсивний і інтенсивний шлях розвитку природокористування. Зв'язок природокористування з іншими науками. Методи дослідження природокористування. Основні закони природокористування. Галузеве і територіальне природокористування. Методи управління природокористуванням. Організація території. Раціональне і нераціональне природокористування. Критерії та принципи раціональності природокористування. Оптимізація природокористування. Групи оптимізаційних заходів.

**ТЕМА 8. Природно-ресурсна база природокористування. Мінерально-сировинне природокористування**

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH06, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Природні ресурси. Класифікація природних ресурсів. Земельні ресурси. Ресурсні цикли. Природні системи. Властивості природних систем. Геосистеми та екосистеми. Природно-антропогенні геосистеми. Геотехнічні системи. Класифікація геотехнічних систем. Мінерально-сировинне природокористування та його особливості. Стадії функціонування мінерально-сировинного природокористування. Ліквідація наслідків техногенезу. Геотехнічні системи. Особливості мінерально-сировинного природокористування в Україні.

**ТЕМА 9. Природокористування урбанізованих територій**

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH06, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Особливості природокористування в містах. Міські природно-технічні геосистеми. Комфортність міського середовища. Формування складу атмосферного повітря на урбанізованих територіях. Заходи захисту повітряного басейну міста. Мікроклімат населених пунктів. Грунтовий покрив населених пунктів Техноземи. Водні об'єкти міських територій.

**ТЕМА 10. Сільськогосподарське природокористування. Лісокористування**

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH06, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Сільськогосподарське природокористування та його особливості. Сільськогосподарські геотехнічні системи. Особливості розвитку сільськогосподарського природокористування в Україні. Заходи, спрямовані на раціональний розвиток сільськогосподарського природокористування в Україні. Лісокористування та його особливості. Критерії раціональності лісокористування. Лісогосподарські природно-технічні геосистеми. Особливості розвитку лісокористування в Україні. Заходи, спрямовані на раціональний розвиток лісокористування в Україні. Особливості розвитку



лісокористування в Україні. Економічне регулювання лісокористування. Регулювання сталого лісокористування.

## МОДУЛЬ 2 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ. ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

### Змістовий модуль 1

#### ТЕМА 1. Цільовий простір у сфері стійкого розвитку

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH05, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Індикатори стійкого розвитку. Наявні та перспективні цілі стійкого розвитку суспільства. Порядок денний ООН у сфері стійкого розвитку на період до 2030 р. Звіт, підготовлений ініціативою «Світ у 2050». Взаємозв'язок між цілями стійкого розвитку. Адаптивна здатність цілей стійкого розвитку. Національні базові показники в сфері стійкого розвитку. Оцінка прогресу на шляху стійкого розвитку у просторі та часі. Коригування цілей стійкого розвитку з урахуванням сучасних викликів.

#### ТЕМА 2. Екосистемні послуги. Екологічний слід як індикатор стійкого розвитку

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH05, PH09
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Типологія та класифікація екосистемних послуг. Модифікації екосистемних послуг. Теорія каскадного ефекту екосистемних послуг. Проблеми інтеграції концепції екосистемних послуг у прийняття екологічних рішень. Взаємозв'язок між екосистемними послугами, біорізноманіттям та благополуччям людини. Національний облік та оцінка екосистемних послуг. Картування екосистемних послуг. Поняття екологічного сліду. Детермінанти екологічного сліду (урбанізація, природні ресурси, технологічні інновації та ін.). Вуглецевий слід. Індивідуальний екологічний слід. Екослід товарів. Методологічні підходи до вимірювання та оцінок екологічного сліду. Екологічний борг та екологічний резерв країн. Країни «кредитори» та країни «дебітори». Теорія екологічної модернізації.

#### ТЕМА 3. Стійкий розвиток енергетики як гарантія довготривалих перспектив суспільства

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH01, PH05, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Енергетична політика. Інтелектуальні енергетичні системи. Відновлювані та альтернативні джерела енергії. Когенерація та полігенерація. Енергозбереження урбоєкосистем. Вимірювання енергоекологічної стійкості процесів та систем. Енергетична безпека. Енергетичні ринки.

#### ТЕМА 4. Збереження біорізноманіття в процесі реалізації цілей стійкого розвитку

Форми організації	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	

навчання	Лекційні заняття	2	1	PH05, PH07, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:**Завдання цілей стійкого розвитку в напрямку збереження біорізноманіття. Біорізноманіття природних та штучних екосистем. Індекс потенціалу біорізноманіття. Індикатори біорізноманіття. Вплив людини на біологічне різноманіття. Зміна клімату та біорізноманіття. Біомісткість. Самовідновлення екосистем. Збереження біорізноманіття природних та штучних екосистем. Екологічні коридори.

### ТЕМА 5. Стійкий розвиток територій

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH05, PH08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:**Оцінка впливу параметрів навколишнього середовища на стійкий розвиток територій. Методи оцінки екологічного стану навколишнього середовища. Типологія регіонів України за рівнями та динамікою екологічної ситуації. Методи оцінки екологічної безпеки територій. Територіально-просторове планування. Інновації для забезпечення екологічної стійкості.

### Змістовий модуль 2

### ТЕМА 6. Наукові основи збереження біотичної різноманітності та відновлення водних екосистем

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	PH02, PH05, PH07, PH09
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	12	

**Опис теми:**Послідовність заходів щодо формування інформаційної основи й системи моніторингу біорізноманітності. Збереження біорізноманіття на видовому та популяційному рівнях. Збереження на рівні угруповань. Збереження біорізноманіття в умовах ex situ. Біотехнологічні заходи збереження біорізноманіття. Реалізація Конвенції по біорізноманіттю в Україні. Червоні книги. Організаційно-технологічні особливості відновлення водних об'єктів. Інженерно-екологічне облаштування водозбірних територій. Облаштування прибережних та заплавної територій. Організація водоохоронних зон. Берегоукріплюючі роботи. Очищення водних об'єктів від донних відкладів. Рекультивация прибережних та заплавної територій. Активізація процесів самоочищення водних екосистем.

### ТЕМА 7. Методи збереження та відновлення агроекосистем

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	PH02, PH05, PH07, PH09
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	13	

**Опис теми:** Основні принципи простого відтворення родючості ґрунтів. Системи альтернативного землеробства. Принципи стабілізації і забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах при веденні сільськогосподарського виробництва. Збалансована ландшафтно-екологічна організація території. Контурно-меліоративна організація території. Проектування збалансованих систем застосування добрив згідно основних законів агроекології. Відтворення родючості деградованих ґрунтів. Заходи проведення ревіталізації порушених територій.

### ТЕМА 8. Методи збереження та відновлення лісових екосистем. Методологічна основа формування екомереж

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH02, PH05, PH07, PH09
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	12	

**Опис теми:** Екологічні функції лісу. Продуктивність лісів України. Заходи для підвищення родючості лісових ґрунтів. Шляхи підвищення газостійкості лісових насаджень. Шляхи підвищення вітростійкості лісових насаджень. Методи регулювання світлового режиму в лісі. Методи регулювання чисельності фауни лісу. Види лісозмін, методи регулювання у процесі лісозмін. Заходи зі сприяння природному оновленню лісу. Облік природного оновлення лісу, його значення та методи проведення. Класифікаційні схеми вибору територій для створення екомережі (EUNIS, CORDIS та ін.). Природні ядра або осередки (ключові райони) для збереження екосистем, середовищ існування, видів і ландшафтів. Екокоридори (макрорівень, мезорівень, мікрорівень). Відновлювальні райони. Буферні зони. Європейська програма формування екомережі. Особливості реалізації заходів щодо розбудови екомережі в Україні.

### ТЕМА 9. Охорона атмосферного повітря. Заходи з підтримки екологічної рівноваги урбоекосистем

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	PH02, PH05, PH08, PH09
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	13	

**Опис теми:** Законодавчі та адміністративні заходи охорони атмосферного повітря. Технологічні та санітарно-технічні заходи охорони атмосферного повітря. Архітектурно-планувальні заходи. Створення безперервних технологічних процесів виробництва. Попереднє очищення палива та сировини від шкідливих домішок. Рециркуляція газів. Підвищення екологічності автомобільного транспорту. Проблеми та перспективи правового регулювання урбанізації. Міжнародні угоди та конвенції. Локальні методи екологічної компенсації в урбоекосистемі. Рівні екологічної реконструкції урбоекосистем. Екологічна реставрація порушених ландшафтів. Екологізація виробничих об'єктів. Екологічна реконструкція житлових будівель, освітньо-виховних закладів та інженерних споруд. Покращення соціально-психологічного середовища. Екологізація соціально-економічного середовища.

### ТЕМА 10. Екологічні біотехнології. Біологічні методи очищення забруднених середовищ

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	0,5	PH02, PH05, PH07
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	11	

**Опис теми:** Біологічне очищення та дезодорація газоповітряних викидів. Переробка органічних відходів. Біоремедіація ґрунтів. Використання рослин та водоростей для очищення води та ґрунтів. Очищення забруднених середовищ від нафтопродуктів. Біологічне видалення важких металів та радіонуклідів. Біоушкодження та біокорозія.

### Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- **здатність до навчання, автономна робота**– під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять та самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем освітньої компоненти;
- **цілеспрямованість, креативність**– під час виконання практичних завдань, а також індивідуальних завдань для отримання додаткових балів;
- **адаптивність, командна робота, вміння працювати під тиском**– під час дискусійних обговорень тематичних питань дисципліни, опрацювання практичних кейсів;
- **увага до деталей, тайм-менеджмент, відповідальність, планування** – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності;
- **критичне мислення, усна та письмова комунікація**– розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять, участі в конференціях і круглих столах та/або наукових публікаціях; проведення взаємного рецензування; підготовка презентацій з елементами інтерактивного супроводу.
- **здатність справлятися з невизначеністю, впевненість у собі**– як результат самостійного вибору питань для представлення і обговорення під час практичних занять, доведення власної думки до аудиторії.

### Форми та методи навчання

Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом та відео-роликів. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій у вигляді кейсових пакетів та дискусію. Здобувачі ВО мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного та практичного матеріалу.

Практичні заняття передбачають виконання робіт за індивідуальними вихідними даними з акцентом на тематику дисертаційних досліджень; захист основних результатів роботи з використанням елементів інтерактивного контенту; проведення взаємного рецензування.

Здобувачі ВО всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП.

Здобувачі ВО отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь на круглих столах та конференціях університетського, регіонального, всеукраїнського та міжнародного рівнів.

### Порядок та критерії оцінювання

Успішна здача курсу передбачає опанування теоретичної та практичної частини (практичних робіт), підтверджені звітом здобувача ВО про виконані види робіт, у тому числі самостійної роботи.

Перелік критеріїв оцінювання та їх бальні значення:

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Оціночні бали	Сума балів
<b>Поточна складова</b>			
1	Вчасне виконання та захист практичних робіт	6,0 балів за роботу	<b>6,0 x 10= 60 балів</b>
<b>Модульна складова</b>			
2	Вчасне виконання модульного контрольного завдання (звітування за теоретичний курс в т.ч. і самостійно опрацьованих тем, які не викладаються на лекціях)	20 балів за 1 модуль	<b>20,0x 2 = 40 балів</b>
<b>Всього за семестр:</b>			<b>100 балів</b>

Проміжні та підсумковий контроль проводяться на платформі Moodle через ННЦНО. Оцінка автоматично генерується в середовищі Moodle, фіксується викладачем в електронному журналі дисципліни і контролюється відділом аспірантури і докторантури.

Отримання додаткових балів (бонусів) поточної складової оцінки передбачено в наступних випадках:

- виступ на науковій конференції та/або публікація тез за темами освітньої компоненти – 1 бал;
- публікація наукової статті за результатами власних теоретичних або практичних розробок за темами освітньої компоненти – 2 бали.

Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку звітів виконання практичних та самостійних робіт; комп'ютерне тестування. Підсумковий контроль: залік в кінці 1-го семестру, екзамен – в кінці 2-го семестру.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення «Про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти у Національному університеті водного господарства та природокористування» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25806/>;

Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>.

Повний перелік локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням: <https://nuwm.edu.ua/sp>.

### Поєднання навчання та досліджень

Під час лекційних та практичних занять застосовуються мультимедійний проектор, ноутбук, телевізор, бібліотечні та інтернет фонди нормативно-правових документів (закони, постанови КМУ, ДСТУ), Google таблиці і Google-форми (корпоративна підписка), навчальні посібники, монографії, наукові та популярні статті. Здобувачі ВО використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем: презентації за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи.

### Інформаційні ресурси

**Базова література**

1. Білоніжка П. Геохімія біосфери: монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2018. 182 с.
2. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мельник Л.Г. Стратегія сталого розвитку : підручник - стер. вид. Одеса : ОЛДІ ПЛЮС, 2024. 446 с.
3. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навч. посіб. – стер. вид. Суми : Університетська книга, 2023. 316 с.
4. Бровдій В. М. Еволюційне вчення. Київ : Альма матер, 2013. 336 с.
5. Васюкова Т. Г., Ярошева О. Ш. Основи екології : підручник . Київ : Кондор, 2020. 523 с.
6. Гандзюра В. П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ : 2020. 180 с.
7. Даниленко В. М. В.І. Вернадський. Простір життя і думки. Київ : Видавничий дім «Академперіодика», 2019. 352 с.
8. Екосистемна адаптація до зміни клімату та стійкий регіональний розвиток : практикум. Укл.: М. Руда, А. Шибанова, А. Гивлюд, Х. Барвінська. Електрон. видан. Київ: Яроченко Я. В., 2024. 102 с. URL: <https://cutt.ly/1eMVvofw>
9. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія : навч. посіб. – стер. вид. Суми : Університетська книга, 2024. 416 с.
10. Клименко М. О., Герасимчук З. В., Клименко О. М., Клименко Л. В. Розвитологія: підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 280 с.
11. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підручник. - вид. 2-ге, допов. та перероб. Рівне : НУВГП, 2023. 350 с.
12. Кунах О. М., Жуков О. В. Соціальна екологія: навчально-методичний посібник. Дніпро : типографія «АРБУЗ», 2021. 61 с.
13. Ладиченко В. В., Гиренко І. В., Головка Л. О., Вітів В. А. Екологічна політика і право ЄС: Навчальний посібник. Київ : Видавничий центр НУБіП України. 2019. 363 с.
14. Мальований М. С., Леськів Г. З. Екологія та збалансоване природокористування : навч. посібник. Стереотип. вид. Херсон : Олді Плюс, 2017. 316 с.
15. Масікевич Ю. Г., Шестопалов О. В., Негадайло А. А. та ін. Теорія систем в екології : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2015. 330 с.
16. Мельник О.С., Скляр В.Г., Коваленко І.М. Оцінка впливу на довкілля: впровадження природоохоронних практик та кліматичної політики ЄС : навч. посіб. – стер. вид. Одеса : ОЛДІ ПЛЮС, 2022. 166 с.
17. Організація та управління в природоохоронній діяльності : навч. посіб. / Н. М. Самойленко, Д. В. Райко, В. І. Аверченко. Харків: НТУ «ХП», Видавництво «Лідер», 2018. 174 с.
18. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 1. Захист атмосфери : підручник. Херсон : Олді-плюс, 2019. 432 с.
19. Соломенко Л.І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія: підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 346 с.
20. Станкевич С.В. Екологічна безпека і контроль: навч. посіб. / С.В. Станкевич, Л.В. Головань, М.Ю. Станкевич; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків : Видавництво Іванченка І.С., 2022. 133 с.

#### **Допоміжна література**

1. Антонюк В. С., Бондаренко М. О., Ващенко В. А. Біофізика і біомеханіка. Підручник. Київ : НТУУ «КПІ», 212. 344 с.



2. Василенко І. А., Півоваров О. А., Трус І. М., Іванченко А. В. Урбоекологія. Дніпро : Акцент ПП, 2017. 309 с.
3. Гурочкіна В. В., Будзинська М. С. Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування. 2020. Вип. 5. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/328113907.pdf>
4. Доценко О. І. Термодинаміка біологічних процесів. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 103 с.
5. Економіка довкілля і природних ресурсів: навчальний посібник. За заг. ред. П. Т. Бубенка. Х.: ХНУМГ, 2014. 280 с.
6. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. Доповідь. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. К. : НІСД, 2020. 110 с.
7. Клименко М. О., Прищепа А. М., Брежицька О. А. Оцінювання стану території міста за показниками сталого розвитку: Монографія. Рівне: НУВГП, 2018. 221с.
8. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Лянзберг О.В., Гроховська Ю.Р., Бедункова О.О. Гідроекологія. Херсон: Гринь Д.С., 2015. 293 с.
9. Коваленко І. М. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення: підручник. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”». 2018. 240 с.
10. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 65 с.
11. Пасічник М. Д, Паланичко О. В. Фізична океанологія: навч. посібник. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 124 с.
12. Петрушка І. М., Ріпак М. С., Гивлюд А. М., Шибанова А. М. Екологія поверхневих вод: навчальний посібник. Львів : Львівська політехніка, 2019. 154 с.
13. Приходько М. А., Герасімов Г. Г. Термодинаміка та теплопередача. Начальний посібник. Рівне : НУВГП, 2008. 250 с.
14. Сапко О.Ю. Система екологічного управління: Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2020. 103 с. URL: [eprints.library.odeku.edu.ua](http://eprints.library.odeku.edu.ua)
15. Томільцева А.І., Яцик А.В., Мокін В.Б. та ін. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.
16. Шарий Г. І., Тимошевський В. В., Міщенко Р. А., Юрко І. А. Управління земельними ресурсами: навчальний посібник. Полтава : ПолтНТУ, 2019.172.
17. Svirezhev Y.M. Energy Flows in the Biosphere, Editor: Brian Fath. Encyclopedia of Ecology (Second Edition). Elsevier,2008. P. 64-71.
18. Andrew K. Brett C. J. Societies consuming nature: A panel study of the ecological footprints of nations, 1960-2003. Social Science Research, 2011.Vol. 40, Issue 1. P. 226-244.
19. Brijck Maria, Abson D.J., Fischer J., Schultner J. Broadening the scope of ecosystem services research: Disaggregation as a powerful concept for sustainable natural resource management. Ecosystem Services, 2022.Vol. 53. P. 101399.
20. Frank N. Egerton, Nathalie Niquil, Irene Martins, History of Ecology. Editor: Brian Fath, Encyclopedia of Ecology (Second Edition), Elsevier, 2019, P.398-428.
21. Gabriel Pigeon, Fanie Pelletier, Eco-Evolutionary Dynamics, Editor(s): Brian Fath, Encyclopedia of Ecology (Second Edition), Elsevier, 2019, Pages 56-63.

22. Gaur A., Gurjar S. K., Chaudhary S. Circular system of resource recovery and reverse logistics approach: key to zero waste and zero landfill. Editors: Hussain C., Hait S. *Advanced Organic Waste Management*. Elsevier, 2022. P. 365-381.
23. Justin Donhauser, Jamie Shaw. Knowledge transfer in theoretical ecology: Implications for incommensurability, voluntarism, and pluralism. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, Volume 77, 2019, P. 11-20.
24. Majeed A., Wang L., Zhang X., Muniba, Kirikkaleli D. Modeling the dynamic links among natural resources, economic globalization, disaggregated energy consumption, and environmental quality: Fresh evidence from GCC economies. *Resources Policy*, 2021. Vol. 73. P. 102204.
25. Mayer P. B. Militarism and Development in Underdeveloped Societies. Editor: Kurtz L. R. *Encyclopedia of Violence, Peace, & Conflict*. (Third Edition). Academic Press, 2022. P. 192-206.
26. Svirezhev Y. M., Svirejeva-Hopkins A. Biosphere: Vernadsky's Concept. Editor: Brian Fath, *Encyclopedia of Ecology* (Second Edition). Elsevier, 2019. P. 14-19.
27. Usman M., Balsalobre-Lorente D. Environmental concern in the era of industrialization: Can financial development, renewable energy and natural resources alleviate some load? *Energy Policy*, 2022. Vol. 162. P. 12780.

#### **Електронні джерела:**

1. Законодавство України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Управління відходами. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/timeline/Vidhodi-ta-nebezpechni-rechovini.html>
3. Державне агентство водних ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://www.davr.gov.ua/>
4. Державне агентство лісових ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://forest.gov.ua/>
5. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL: <https://land.gov.ua/>
6. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
7. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>

**Дедлайни та перекладання**

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення «Про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти у Національному університеті водного господарства та природокористування» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25806/>.

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

У разі незгоди здобувача ВО з результатами оцінювання, відповідно до Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>, здобувач подає апеляційну скаргу, після чого скликається апеляційна комісія. Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <https://ep3.nuwm.edu.ua/28552/>

### Неформальна та інформальна освіта

Здобувач має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/28363>

Відповідна кількість годин може бути зарахована здобувачу в результаті успішного проходження ним відкритого онлайн-курсу з теми дисципліни. Для цього здобувачу необхідно представити підтверджуючий документ (сертифікат) про успішне проходження онлайн курсу.

### Правила академічної доброчесності

Документи, що стосуються Академічної доброчесності викладені на сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Положення про академічну доброчесність в Національному університеті водного господарства та природокористування. [Законодавчі та нормативно правові документи], 2022 р. представлено у цифровому репозиторії за посиланням: URI: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25004>

Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності: сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/>; сторінка НУВГП «Якість освіти» <http://nuwm.edu.ua/sp>

### Вимоги до відвідування

У випадку пропуску здобувачем ВО заняття (лікарняні, мобільність, т. ін.) відпрацювати можна під час консультацій, де здобувач ВО отримує відповідне індивідуальне завдання і звітує про його виконання в узгоджені з викладачем терміни. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>.

Для роботи з інформаційними ресурсами та проведенні розрахункових завдань здобувачі ВО мають можливість використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки. При карантині заняття проводяться в дистанційній формі з використанням Google Meet за корпоративними профілями.

### Оновлення

Силабус переглядається викладачем кожного навчального року та оновлюється відповідно змін до законодавчих і нормативних документів, а також актуальних світових і вітчизняних наукових розробок у сфері екології, пропозицій здобувачів та стейкхолдерів (див. Положення про силабус НУВГП <https://ep3.nuwm.edu.ua/25263/>)

Ідеї та рекомендації здобувачів щодо наповнення навчальної дисципліни, оновлення окремих тем та оптимізації методів викладання отримуються шляхом опитування (усного та анкетування) здобувачів щодо їх задоволеності освітнім рівнем курсу, в тому числі його практичної складової. Враховуються також пропозиції представників бізнесу та фахівців, залучених до викладання дисципліни.

### Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Використані матеріали (силабуси аналогічних програм):

1. Global climate change and environmental politics. Syllabus. Sabanci university faculty of arts and social sciences – Political science. URL: <https://www.sabanciuniv.edu/syllabus/?cm=10226&term=201701>
2. Global Change Ecology. Syllabus. The University of Tennessee, Knoxville. URL: [http://eeb.bio.utk.edu/wp-content/uploads/2017/12/EEB461\\_Fall2017\\_Sheldon.pdf](http://eeb.bio.utk.edu/wp-content/uploads/2017/12/EEB461_Fall2017_Sheldon.pdf)  
Ecological principles for managed ecosystems. Syllabus. University of California, Santa Barbara. URL: [file:///C:/Users/user/Downloads/ESM%20201\\_Tilman\\_Syllabus\\_W21.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/ESM%20201_Tilman_Syllabus_W21.pdf)

Міжнародні ресурси та програми, корисні при вивченні

<https://www.iccdr.org/main/>  
<https://iwa-network.org/>  
<https://www.un.org/en/>  
<https://www.letsrecycle.com/>  
<https://recyclemap.org/>  
<https://ehs.ucsc.edu/programs/waste-management/waste-minimization.html>  
<https://archive.epa.gov/epawaste/hazard/wastemin/web/html/faqs.html>  
<https://www.unenvironment.org/>  
<http://www.eco-forum.org/>  
[http://www.europa.eu.int/comm/dgs/environment/index\\_en.htm](http://www.europa.eu.int/comm/dgs/environment/index_en.htm)  
[https://ec.europa.eu/food/safety/general\\_food\\_law\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/general_food_law_en)  
<https://ukraine.un.org/uk/sdgs>  
<https://www.epa.gov/>

*Лектор Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства*

Автор  
Професор

Олена ЛІХО

Затверджено



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №78  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100