

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-02-265S

СИЛАБУС

освітньої компоненти

SYLLABUS

Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності 101 Екологія	Theoretical and methodological problems of the scientific specialty 101 Ecology	
Шифр за ОП	OK6	Code in Educational Program
Освітній рівень: третій (освітньо-науковий)	Educational level: third (educational and scientific)	
Галузь знань Природничі науки	10	Fields of knowledge Natural Sciences
Спеціальність Екологія	101	Speciality Ecology
Освітня програма: Екологія	Educational Program: Ecology	

РІВНЕ – 2024

Силабус обов'язкової освітньої компоненти **Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності 101 Екологія** 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. 19 стор.

ОНП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30765/>

Розробники силабусу:

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

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

е-підпис Вознюк Наталія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, ТЗНС та ЛГ
Протокол №5 від «12» грудня 2024 року

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

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

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ
Протокол №7 від «17» грудня 2024 року




Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ: *е-підпис Прищепна Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор*

НУВГП© Клименко М. О.,
Бедункова О. О.,
Вознюк Н. М., 2024
© НУВГП, 2024

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>Доктор філософії</i>
Освітня програма	<i>Екологія</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Рік навчання, семестр	<i>2 - рік навчання, 3 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>7 кредитів ЄКТС</i>
Лекції:	<i>36 год. – д.ф.н.; 8 год. – з.ф.н.</i>
Практичні заняття:	<i>34 год. – д.ф.н.; 8 год. – з.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>140 год. – д.ф.н.; 194 год. – з.ф.н.</i>
Курсова робота:	<i>-</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна), заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Екзамен</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

<p>Лектор</p> 	<p>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</p>
<p>Вікіситет</p>	<p>https://cutt.ly/Ef9X8Af</p>
<p>ORCID</p>	<p>https://orcid.org/0000-0003-0892-0648</p>
<p>Канали комунікації</p>	<p>m.o.klimenko@nuwm.edu.ua</p>
	<p>Бедункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства,</p>
<p>Вікіситет</p>	<p>https://cutt.ly/0gBrkR4</p>
<p>ORCID</p>	<p>https://orcid.org/0000-0003-4356-4124</p>
<p>Канали комунікації</p>	<p>o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua</p>
	<p>Вознюк Наталія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства</p>
<p>Вікіситет</p>	<p>https://cutt.ly/KIq9Yri</p>
<p>ORCID</p>	<p>https://orcid.org/0000-0001-9947-4027</p>
<p>Канали комунікації</p>	<p>n.m.voznyuk@nuwm.edu.ua</p>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Дисципліна «Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності 101 Екологія» передбачає розуміння комплексного характеру екологічних проблем та формування системного підходу до їх вирішення. Широкі емпіричні узагальнення екології розглядаються в контексті того, як системні закони трансформуються на фоні теорії популяції, теорії співтовариств та теорії екосистем. Дисципліна розглядає загальні принципи екологічного математичного моделювання та застосування теорії систем в екології, що сприяє засвоєнню навиків обрання методів та методик при організації науково-дослідної роботи в галузі.

Метою викладання освітньої компоненти "Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності 101 Екологія» є ознайомлення з екологічними принципами та законами, методологією теоретичних досліджень та математичного аналізу і прогнозу, формування професійних умінь проведення науково-дослідницької роботи задля оптимізації природних та штучних екосистем, пошуку шляхів екологічно виправданих масштабів експлуатації людиною повітряного, водного та геологічного середовищ з мінімізацією негативного впливу на довкілля.

Посилання на розміщення освітньої компоненти на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4904>

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.

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

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.

СК05. Здатність вирішувати наукові завдання відповідно до принципів сталого розвитку з урахуванням складових біосфери та агросфери, природних та штучних екосистем.

Програмні результати навчання

ПРН01. 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.

ПРН02. 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.

ПРН05. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з урахуванням соціальних, етичних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН06. Застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку оброблення й аналізу інформації з проблем екології та дотичних питань, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН07. 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.

ПРН08. Розробляти методології та методи оцінювання й захисту довкілля, оптимізації структури природних та штучних екосистем із врахуванням принципів сталого розвитку.

ПРН09. Удосконалювати та встановлювати регіональні екологічні нормативи, проводити прогнозування змін стану природних та штучних екосистем.

Структура та зміст освітньої компоненти

**Лекцій – 36/8 год. Практичні роботи – 34/8 год.
Самостійна робота – 140/194 год.**

Змістовий модуль 1

ТЕМА 1. Методологія наукових досліджень

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН01, ПРН02, ПРН07
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	10	10	

Опис теми: Рівні методології наукового пізнання. Філософська, загальнонаукова та конкретно-наукова методологія. Проблематика наукових досліджень. Напрямки сучасних наукових досліджень навколишнього середовища. Поняття наукового методу та його основні риси.

Класифікації методів досліджень. Методи теоретичних досліджень, їх характеристика та сфери використання. Характеристика методів наукових досліджень навколишнього середовища (географічний опис, космічний метод, геохімічні методи, прогнозні методи,

методи ГІС, дистанційні методи дослідження довкілля). Використання сучасних комунікаційних, комп'ютерних технологій у природоохоронній сфері для вирішення завдань професійної діяльності

ТЕМА 2. Загальні принципи та методологія сучасної екології

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН01, ПРН02, ПРН07
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Термін «екологія», історія походження та межі застосування. Формулювання Е. Геккеля та сучасне використання терміну «екологія». Біоекологія та сучасна загальна екологія. Предметна галузь загальної екології. Популістське та наукове трактування терміну «екологія». Перехід від емпіричних узагальнень до використання системних підходів та уявлень. Загальносистемні закони та їх зв'язок із питаннями екології. Теорема імерджентності. Закони про існування систем. Складання систем. Внутрішній розвиток систем. Термодинаміка систем. Ієрархія систем. Відносини "система-середовище". Концепція ресурсів. Закони про розвиток систем. Охорона довкілля та раціональне використання

природних ресурсів, як самостійна наука зі своїм предметом та методологією. Охорона природи – прикладна екологічна галузь знань про збереження природних систем. Промислова екологія.

ТЕМА 3. Теорема (закони) екології

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН01, ПРН02, ПРН07
	Практичні заняття	-	-	
	Самостійна робота	10	12	

Опис теми: Теорія популяцій. Визначення популяції як системи самовідтворюваних елементів. Формулювання базової логістичної моделі. Типи динаміки популяції. Умови виникнення автоколивань. Поняття толерантності та адаптації. Багатовимірні відносини з факторами середовища. Концепція екологічної ніші. Умови сталості популяції. Теорія угруповань. Визначення спільноти як системи. Типи взаємин між популяціями. Формування структури спільноти. Проблеми сталості. Трофодинамічний підхід до вивчення угруповань. "Примітивний фізикалізм" у світогляді фізика. Формування синекології як приклад системного підходу. Екосистеми. Варіанти визначення екосистеми. Застосовність теорії систем до живих систем. Обмеження та особливості застосування. Принципові схеми енергетичного та речового переносів в екосистемах. Закони існування систем та «закони життя» Куражковського. Закон внутрішньої динамічної рівноваги Реймерса. Наслідки закону внутрішньої динамічної рівноваги. Закони розвитку систем та закон незворотності розвитку екосистем. Ієрархія екологічних систем та принципи міграції структурних змін у системах.

ТЕМА 4. Екологія як дисципліна в системі природничих наук

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН01, ПРН02, ПРН05, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	8	

Опис теми: Термодинамічний підхід в екології та його застосування. Системна екологія. Завдання та методи дослідження систем. Методи побудови статичних та динамічних математичних моделей (ММ). Класифікація ММ. Ієрархія моделей у екології. Основні динамічні моделі. Аналіз потоків речовини та енергії в екосистемах, моделювання (математичне та фізичне) екосистем. Основні етапи системного аналізу. Мета дослідження. Структура та опис системи. Вибір критеріїв для кількісної оцінки системи. Згортання системи критеріїв на один. Вибір чи побудова відповідних ММ. Прийняття рішення. Експертні методи. Структура сучасної екології. Схема взаємозв'язків у структурі сучасної екології – від загальної екології до теоретичної та системної екології до прикладної екології. Варіанти розширювального застосування терміну "екологія": ресурсоекологія, екологія людини, соціальна екологія, геосоцоекологія.

ТЕМА 5. Екологія поза рамками природничих наук

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН01, ПРН02, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	2	1	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Поняття "екологічна криза" в екосистемах. Еколого-економічні регіональні моделі. Моделі глобального розвитку Дж. Форрестера та Д. Медоуза. Світова екологічна криза. Теорія катастроф та її застосування до глобальних моделей. Війни та конфлікти – прояв системних законів збереження та екологічних законів ресурсозбереження. Концепція сталого розвитку. Можливі шляхи розвитку екології. Екологізація природокористування, науки та промисловості. Формування екологічних галузей знання. Формування екологічного світогляду. Роль екологічного світогляду політико-економічному побудові світу. Цілі розширення екології за межі природничих наук. Екологічні міфи та утопії. Екологічна фразеологія – інструмент економічної та політичної боротьби. Екологічне мислення та релігія.

ТЕМА 6. Основні закони теорії систем

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН01, ПРН02, ПРН07, ПРН09
	Практичні заняття	-	-	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Теорема емерджентності. Емерджентність (emergent properties) – поява нових функцій та властивостей у системи, яких не було у її компонентів. Правило конструктивної емерджентності. Закон подібності до частини цілого. Закони про існування. Закон повноти частин системи. Правило повноти складових. Закон надмірності системних елементів за мінімум числа варіантів організації. Закони про

розвиток систем. Вектор розвитку систем. Закон ускладнення системної організації. Закон послідовності проходження фаз розвитку. Закон різночасності розвитку (зміни) підсистем у великих системах. Принцип ієрархічної організації Принцип заломлення фактору, що діє, в ієрархії систем. Правило основного обміну.

ТЕМА 7. Загальні принципи системного підходу

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН02, ПРН05, ПРН07, ПРН09
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Врахування еволюції об'єкта вивчення. Сутність об'єкта проявляється загалом від народження до природного кінця. Сам рух ближчий до сутності, ніж застигла структура. Розуміння того, що не структура первинно визначає функціонування об'єкта, а принципи та закони, що детермінують його існування та діяльність, становлять найглибшу основу опису його сутності. Ієрархічні структури будь-якого реального об'єкта. Суть живого, на відміну неживого об'єкта. Зведення законів біології до фізико-хімічних закономірностей. Фізико-хімічні теорії стосовно живого описують тільки приватні механізми і не можуть відповісти на питання про сутність функціонування живої матерії. Сутність будь-якого явища розкривається через закони, що визначають його появу, функціонування та еволюцію в ієрархії взаємозв'язків цілого. Розкриття сутності через аналіз та синтез багатьох експериментальних і теоретичних робіт, які розглядають явище з різних сторін.

ТЕМА 8. Теорії популяцій та угруповань

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН02, ПРН07, ПРН08
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	6	10	

Опис теми: Теорія популяцій. Правило об'єднання у популяції С.С. Четверикова: індивідууми будь-якого виду завжди представлені не ізольовано, а у складі популяцій. Правило коливання чисельності: чисельність популяції може бути постійна і від зовнішніх впливів, сезонних коливань і внутрішньо популяційних чинників. Принцип агрегації В. Оллі.

Ступінь агрегації, при якій спостерігається оптимальне зростання і виживання популяції, варіюється в залежності від виду та умов, тому «недонаселеність» (відсутність агрегації), так і перенаселеність можуть лімітувати вплив на популяцію. Теорія лімітів популяційної чисельності Х.А. Андреварти - Л.К.Бірча. Чисельність природних популяцій обмежена виснаженням харчових ресурсів та умов розмноження, недоступністю цих ресурсів та занадто коротким періодом прискорення росту популяції. Теорія угруповань. Закон толерантності У. Шелфорда. Лімітують чинники процвітання виду.

ТЕМА 9. Теорія екосистем

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН01, ПРН02, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	-	-	
	Самостійна робота	6	12	

Опис теми: Визначення: екологічні системи, екологічна система. Принцип екологічної компліментарності. Умови існування організмів в обмеженому просторі (Н.Ю. Куражковський; Н. Ф. Реймерс). Принцип енергетичної провідності чи закон збереження життя. Наслідки припинення руху на потоці. Закон односпрямованості потоку енергії. Енергія, що отримується співтовариством (екосистемою). Закон внутрішньої динамічної рівноваги. Речовина, енергія, інформація та динамічні якості окремих природних систем. Наслідки із закону внутрішньої динамічної рівноваги. Взаємодія речовинно-енергетичних екологічних компонентів (енергія, газ, рідина, субстрат, організм) інформації та динамічних властивостей природних систем. Принципи видового збіднення. Принцип екологічної надійності Ефективність екосистеми. Ефективність спільноти. Стратегія розвитку екосистем. Екологічна сукцесія. Фази сукцесії: піонерська, проміжна, клімаксна.

ТЕМА 10. Закони системи людина-природа

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН01, ПРН02, ПРН05, ПРН07, РН08, ПРН09
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	6	10	

Опис теми: Закони системи людина-природа. Правило історичного зростання продукції за рахунок суцесійного омолодження. Закон незамінності біосфери. Закон зворотний зв'язок взаємодії людина-біосфера (П. Дансеро) чи закон Б.Коммонера «Ніщо не дається задарма». Глобальна екосистема як об'єкт загального вдосконалення. Закон сталості еколого-економічного потенціалу. Закон віддачі. Наслідки підвищення вкладення питомої енергії в агросистему. Закон обмеженості природних ресурсів. Закон шагреневої шкіри. Глобальний вихідний природно-ресурсний потенціал під час історичного розвитку. Закон непереборності відходів та/або побічних впливів виробництва (господарства). Закони охорони навколишнього середовища П. Р. Ерліха. Наслідки зростання населення, яке неспинно продовжується. Наслідки манії зростання економічної системи. Цілі та блага *Homo sapiens*. Перспективи виживання людства.

Змістовий модуль 2

ТЕМА 11. Планування та проведення експериментальних досліджень в екології

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН01, ПРН02, ПРН05, ПРН06, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	12	

Опис теми: Аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми, визначення мети та завдань дослідження. Загальні принципи та етапи планування експерименту. Робоча гіпотеза. Методики основних екологічних досліджень. Схема досліду, строки проведення досліджень, створення баз даних, їх аналіз та інтерпретація. Основні вимірювання та вимірювальні прилади при проведенні експерименту.

ТЕМА 12. Математичне моделювання в екології

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН01, ПРН02, ПРН05, ПРН06, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	4	-	
	Самостійна робота	10	12	

Опис теми: Класи завдань та математичний апарат. Сучасні математичні моделі у екології. Описові моделі – регресійні та інші емпірично встановлені кількісні залежності, що не претендують на розкриття механізму процесу, що описується. Сфера застосування. Моделі якісні, які будуються з метою з'ясування динамічного механізму досліджуваного процесу, здатні відтворити динамічні ефекти, що спостерігаються в поведінці систем, такі, наприклад, як коливальний характер зміни біомаси або утворення неоднорідної в просторі структури. Сфера застосування. Імітаційні моделі конкретних екологічних та еколого-економічних систем, що враховують всю наявну інформацію про об'єкт. Сфера застосування. Гіпотези та систематизація вихідних припущень.

ТЕМА 13. Методи моделювання популяцій та угруповань

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН06, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	2	2	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Історія розвитку математичної екології. Основні етапи математичного моделювання. Коротке уявлення методів, які застосовуються для побудови моделей. Моделі популяційної динаміки. Дискретні моделі популяцій. Структурні моделі популяцій. Моделі міжвидової конкуренції. Моделі популяцій та угруповань. Ряд Фібоначі. Обмежений ріст. Шкали фіксації результатів досліджень. Описова статистика результатів досліджень. Елементи графічного відображення результатів досліджень.

ТЕМА 14. Методи моделювання природних і штучних екосистем

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН06, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	2	-	
	Самостійна робота	6	10	

Опис теми: Аналіз загальних принципів фізичного та математичного моделювання екологічних систем різного рангу. Концептуальне (якісне) математичне моделювання екологічних систем та процесів. Імітаційне (чисельне) математичне моделювання конкретних екологічних систем та процесів. Теоретичний та/або експериментальний аналіз потоків енергії та речовини в екологічних системах. Розробка загальних принципів управління природними та штучними екосистемами. Експериментальне моделювання природних екосистем та їх дослідження.

ТЕМА 15. Системний аналіз

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН06, ПРН07, ПРН08, ПРН09
	Практичні заняття	2	1	
	Самостійна робота	6	12	

Опис теми: Побудова моделей. Перевірка адекватності моделей, аналіз невизначеностей та чутливості. Вивчення ресурсних можливостей. Визначення цілей системного аналізу. Формування критеріїв. Генерування альтернатив. Реалізація вибору та прийняття рішень. Використання результатів аналізу. Методики створення альтернатив. Використання методики креативного мислення. Експертний метод. Генерування альтернатив. Використання методів активізації генерування альтернатив. Метод "мозкового штурму". Використання морфологічних методів.

ТЕМА 16. Лінійне і нелінійне природниче мислення та екологічна свідомість

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	ПРН01, ПРН02, ПРН07
	Практичні заняття	4	-	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Принцип причинно-наслідкових зв'язків. Принципи лінійного мислення. Припущення про стійкість рішення до малих відхилень параметрів системи та початкових значень змінних. Припущення про правомірність лінійної апроксимації. Однозначність стаціонарного рішення у системі лінійних рівнянь. Принципи нелінійного мислення. Ідентифікація параметрів у нелінійних моделях. Нелінійна парадигма, «нитки Аріадни». Нелінійне мислення в роботі зі стохастичними та невідтворюваними системами та процесами. Міфи про всесилля знання та можливість однозначного передбачення у разі повністю відомої структури системи, законів взаємодії її компонентів та початкових умов.

ТЕМА 17. Академічна доброчесність у середовищі закладу вищої освіти

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН02, ПРН05, ПРН07
	Практичні заняття	2	1	
	Самостійна робота	8	12	

Опис теми: Поняття про академічну доброчесність. Принципи дотримання академічної доброчесності при використанні ШІ. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти на третьому освітньо-науковому рівні. Нормативні документи, що присвячені академічній доброчесності. Порушення академічної доброчесності. Академічна відповідальність за порушення академічної доброчесності. Види академічної відповідальності.

ТЕМА 18. Оформлення та представлення результатів наукових досліджень

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	ПРН02, ПРН06, ПРН07
	Практичні заняття	2	1	
	Самостійна робота	8	14	

Опис теми: Основні вимоги до оформлення результатів наукових досліджень. Підготовка наукових статей для опублікування результатів проведених досліджень у наукових фахових журналах категорії Б, індексованих журналах (Scopus, WoS), у інших вітчизняних та закордонних виданнях. Сучасні електронні ресурси пошуку інформації. Застосування комп'ютерних засобів для представлення результатів проведених досліджень (презентації). Складання рекомендацій виробництву.

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:

- **автономна робота, здатність до навчання** – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять та самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем освітньої компоненти;
- **командна робота, вміння працювати під тиском, адаптивність** – під час дискусійних обговорень тематичних питань дисципліни, опрацювання практичних кейсів;
- **цілеспрямованість, креативність** – під час виконання практичних завдань, а також індивідуальних завдань для отримання додаткових балів;
- **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;
- **здатність справлятися з невизначеністю, впевненість у собі** – як результат самостійного вибору питань для представлення і обговорення під час дискусій на заняттях, доведення власної думки до співрозмовників;
- **тайм-менеджмент, планування, увага до деталей, відповідальність** – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку з викладачем та вчасного звітування про виконані види діяльності.

Форми та методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформаційним, ілюстративним та проблемним методами навчання.

Лекції супроводжуються демонстрацією схем, таблиць з мультимедійним супроводом. На практичних заняттях розглядаються та розв'язуються задачі, наближені до реальних ситуацій: використовується роздатковий матеріал (наочність) для формування у аспірантів системного мислення. Проводиться дискусійне обговорення проблемних питань, задаються провокаційні питання.

Навчання супроводжується опрацюванням нормативної, навчальної літератури, а також періодичних видань.

При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції, дискусії, кейс-метод, метод мозкового штурму, метод вільних асоціацій, метод "переваги та недоліки", метод "Робота в мережі", ділові ігри.

До проведення навчальних занять долучаються фахівці-практики.

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

Здобувачі 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 отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь на наукових конференціях, круглих столах, у публікаціях, аудиторних дискусіях, написанні дисертації.

Порядок та критерії оцінювання

Успішна здача курсу передбачає опанування теоретичної та практичної частини, підтверджені звітом здобувача ВО про виконані види робіт. Результати вчасно пройденого проміжного контрольного тестування (модуль 1, модуль 2) можуть бути зараховані в якості підсумкового контрольного тесту (екзамен). В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне виконання і захист практичних робіт та інших поточних завдань (самостійна робота), що становить поточну складову оцінювання;
- 40 балів – модульні контролю (20+20).

Всього 100 балів.

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:

- підготовка презентації, повідомлення (есе) на тему відповідно до тематики курсу – 1 бал;
- 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 бала.

Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку звітів виконання практичних робіт; комп'ютерне тестування.

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

Вивчення курсу «Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності» передбачає елементи інтеграції навчальної і науково-дослідної роботи здобувачів. Це відбувається в процесі роботи з пошуковими інтернет-системами та аналітичними звітами за обраною темою досліджень, а також у разі включення до змісту окремих розділів кваліфікаційної роботи (дисертації) відповідної тематики курсу.

Здобувачі можуть бути залучені до реалізації кафедральної наукової тематики, засобом виконання індивідуальних та колективних тем досліджень щодо актуальних проблем оцінок стану та відновлення природних і штучних екосистем, охорони та раціонального використання природних ресурсів, впливу факторів довкілля на живі організми тощо із подальшим представленням результатів у наукових публікаціях, на круглих столах та конференціях університетського, регіонального, всеукраїнського та міжнародного рівнів.

Інформаційні ресурси

Базова література

1. Екологія: основи екології : навч. посіб. / Б. І. Харченко, Н. Б. Харченко, О. Б. Харченко. Київ : Новий світ-2000, 2022. 233 с.
2. Злобін Ю.А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. – стер. вид. Суми : Університетська книга, 2024. 416 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. Маленко Я. В., Ворошилова Н. В., Кобрюшко О. О., Перерва В. В. Загальна екологія : навч. посіб. Кривий Ріг : КДПУ, 2023. 231 с.
5. Богобоящий В. В., Курбанов К. Р., Палій П. Б., Шмандій В. М. Принципи моделювання та прогнозування в екології. Підручник. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 216 с.
6. Вдовенко Н. М., Сокур Л. В., Михальчишина Л. Г. Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності. К. : НУБіП України, 2021. 100 с.
7. Гандзюра В. П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К. : 2020. 180 с.
8. Клименко М. О., Прищепка А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: Підручник. вид. 2-ге, допов. та перероб. Рівне : НУВГП, 2023. 350 с.
9. Клименко М. О., Герасимчук З. В., Клименко О. М., Клименко Л. В. Розвитологія: підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 280 с.
10. Клименко М. О., Петрук В. Г., Мокін В. Б., Вознюк Н. М. Методологія та організація наукових досліджень в екології. Підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2012. 474 с.
11. Лаврик В. І. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник. – К. : Вид. дім “Академія”, 2010. 400 с.
12. Ладанюк А. П., Власенко Л. О., Кишенько В. Д. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник. Київ : Ліра-К, 2020. 352 с.
13. Мальська М., Паньків Н. Основи наукових досліджень : навчальний посібник. Львів : Видавництво ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 226 с.
14. Масікевич Ю. Г., Шестопалов О. В., Негадайло А. А. та ін. Теорія систем в екології : підручник. Суми : Сумський державний ун-т, 2015. 330 с.
15. Некос В. Е., Некос А. Н., Сафранов Т. А. Загальна екологія: Підручник. Х. : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. 596 с.
16. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.

Допоміжна література

1. Доценко О. І. Термодинаміка біологічних процесів. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 103 с.
2. Клименко М. О., Вознюк Н. М., Собко З. З., Масовець Б. П. Стратегія сталого розвитку сільськогосподарського виробництва за умови зміни клімату (на прикладі Рівненської області) [Електронне видання] : Монографія. Рівне : НУВГП, 2021. 252 с.
3. Клименко М. О., Прищепка А. М., Брежицька О. А. Оцінювання стану території міста за показниками сталого розвитку: Монографія. Рівне: НУВГП, 2018. 221с.
4. Приходько М. А., Герасімов Г. Г. Термодинаміка та теплопередача. Начальний посібник. Рівне : НУВГП, 2008. 250 с.
5. Бідюк П. І. Прикладна статистика: навчальний посібник. Вінниця : ПП «ТД» Едельвейс і К», 2013. 304 с.
6. Рибалова О. В. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія». Х. : НУЦЗУ, 2016. 221 с.
7. Соломенко Л.І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія: підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 352 с.

8. Бараннік В. О. Конспект лекцій з дисципліни «Моделювання та прогнозування стану довкілля» (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 101 – Екологія). Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 46 с.
9. Coupling general physical environmental process models with specific question-driven ecological simulation models / T. E. Koralewski et al. Ecological Modelling. 2019. Vol. 405. P. 102–105.
10. How ecosystems recover from pulse perturbations: A theory of short- to long-term responses / J. F. Arnoldi et al. Journal of Theoretical Biology. 2018. Vol. 436. P. 79–92. U
11. Nielsen S. N., Müller F., Marques J. C. Humboldt's enigma viewed through the lens of ecosystem theory. Explanation by simple principles. Environmental and Sustainability Indicators. 2022. Vol. 13. P. 100165.

Електронні джерела:

1. База даних дисертацій та авторефератів. URL: <https://nauka.gov.ua/information/bazy-danykh-dysertatsii-ta-avtoreferativ-zakordonnykh-ta-vitchyznianskykh/>
2. Державна служба статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL : http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php
4. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL : <http://www.nbuuv.gov.ua/>
5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6. URL : <http://libr.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (Київська, 44, Рівне). URL : <https://www.facebook.com/cbs.rivne/>

Дедлайни та перескладання

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/struktumi-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-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/>.

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

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://nuwm.edu.ua/struktumi-pidrozdili/centr-neformalnoji-osviti/dokumenty>.

Відповідна кількість годин може бути зарахована здобувачу в результаті успішного проходження ним відкритого онлайн-курсу з теми дисципліни «Екологічний моніторинг водних об'єктів». 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.

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 <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/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. Ecological principles for managed ecosystems. Syllabus. University of California, Santa Barbara. URL: file:///C:/Users/user/Downloads/ESM%20201_Tilman_Syllabus_W21.pdf
2. Environmental Systems Analysis. Programme course. Linköping university faculty of science and engineering. URL: <file:///C:/Users/user/Downloads/Syllabus%20Environmental%20Systems%20Analysis.pdf>

Міжнародні ресурси та програми, корисні при вивченні курсу: <https://www.icpdr.org/main/>

<https://www.ecologyproject.org/>

<https://www.un.org/en/>

<https://www.unenvironment.org/>

<http://www.eco-forum.org/>

http://www.europa.eu.int/comm/dgs/environment/index_en.htm

Автор
Професор

Наталія ВОЗНЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1659
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100