

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет природничих наук



Кафедра біології

та екології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АНАЛІЗ ПОЛЬОВИХ ДАНИХ

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Освітня програма Екологія

Спеціальність E2/101 Екологія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 7 від "20" січня 2025 р.

м. Івано-Франківськ – 2025

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Аналіз польових даних
Викладач	к. б. н., доц., Віктор Шпарик
Контактний телефон	+380509137032
E-mail викладача	viktor.shparyk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний/вечірній
Обсяг дисципліни	3 кредитів ЄКТС, 90 год.
Курс / семестр	1/1
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro
Консультації	Очно, дистанційно (е-мейл та месенджер – щоденно у робочі години)
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Навчальна дисципліна "Аналіз польових даних" спрямована на забезпечення здобувачів освіти третього (освітньо-наукового) рівня за спеціальністю 101/E2 "Екологія" необхідними знаннями, вміннями та навичками для роботи з емпіричними даними, отриманими у процесі польових екологічних досліджень. Дисципліна охоплює сучасні методики збору, аналізу, інтерпретації та візуалізації екологічних даних, що є ключовими для проведення міждисциплінарних досліджень у галузі екології та сталого управління природними ресурсами.</p> <p>Основні завдання дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Освоєння принципів планування та проведення польових досліджень в екології. • Розробка ефективних методів збору даних про біо- та абіотичні компоненти екосистем. • Ознайомлення з сучасними підходами до обробки великих масивів даних (Big Data) та методами їх верифікації. • Опанування математичних і статистичних методів для аналізу екологічних даних. • Формування навичок інтерпретації результатів та їх застосування для вирішення екологічних проблем. <p>Основні теми дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Планування та дизайн польових досліджень. • Методи збору та організації даних: основні формати, техніки й інструменти. • Основи статистичного аналізу: описова статистика, кореляція, регресія. • Використання програмного забезпечення для аналізу даних (R, Python, GIS). • Методи просторового та часового аналізу даних. • Моделювання та прогнозування змін у природних системах. • Інтерпретація результатів і створення візуалізацій: інфографіка, карти, графіки. • Принципи публікації даних і наукових висновків у міжнародних журналах. <p>Курс орієнтований на здобувачів наукового ступеня доктора філософії в галузі екології, які займаються дослідженнями в галузі біорізноманіття, екологічного менеджменту, змін клімату або сталого розвитку.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою дисципліни "Аналіз польових даних" є формування у здобувачів вищої освіти третього рівня глибоких знань та практичних навичок із збору, аналізу та інтерпретації екологічних даних, отриманих у польових дослідженнях. Особлива увага приділяється освоєнню сучасних методів обробки великих масивів даних, використанню геоінформаційних технологій (ГІС), статистичних моделей і програмного забезпечення для вирішення актуальних екологічних питань.</p> <p>Цілі навчальної дисципліни</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Надання теоретичної та методологічної бази для планування та проведення польових екологічних досліджень. 	

2. Формування навичок збору, організації та обробки емпіричних екологічних даних.
3. Ознайомлення з інструментами статистичного аналізу та моделювання екологічних процесів.
4. Навчання використання сучасних програмних засобів для аналізу даних (R, QGIS тощо).
5. Забезпечення умінь критично інтерпретувати результати аналізу й прогнозувати динаміку екосистем.
6. Розвиток компетенцій у підготовці наукових висновків, публікацій і презентацій на основі польових даних.

По завершенні курсу здобувачі освіти будуть знати:

1. Основи планування польових досліджень у галузі екології.
2. Методи збору даних про біологічні й абіотичні компоненти екосистем.
3. Типи польових даних, їхні характеристики та способи організації.
4. Статистичні методи аналізу екологічних даних (кореляційний, регресійний аналіз, тестування гіпотез).
5. Програмні засоби для аналізу даних та їхнє практичне застосування.
6. Основи візуалізації екологічних даних (створення карт, графіків, інфографік).

По завершенні курсу здобувачі освіти будуть уміти:

1. Планувати, організувати та проводити польові дослідження з екології.
2. Систематизувати та структурувати дані для подальшого аналізу.
3. Використовувати програмне забезпечення (R, GIS) для статистичного та просторового аналізу даних.
4. Проводити описову статистику, тестування гіпотез і моделювання залежностей у даних.
5. Інтерпретувати результати аналізу з точки зору екологічних закономірностей і впливу факторів.
6. Візуалізувати результати досліджень у вигляді таблиць, графіків, карт та інших інфографічних матеріалів.
7. Розробляти наукові рекомендації для вирішення актуальних екологічних питань на основі польових даних.

4. Програмні компетентності та результати навчання

ІК. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології, охорони природи та раціонального 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.

СКОЗ. 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.

СК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері екології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

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.

СК06. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

Програмні результати навчання

ПР01. 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.

ПР02. 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.

ПР03. Вільно презентувати та обговорювати державною та іноземною мовами з дотриманням норм академічної етики результати досліджень, наукові та прикладні проблеми з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях.

ПР04. Розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни, дотичні до предметної області екології у закладах вищої освіти.

ПР05. 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.

ПР06. 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.

ПР07. 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.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	16 годин
Практичні	14 годин
Самостійна робота	60 годин

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
I	101/E2 Екологія	1	Вибірковий

Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість год.		
	лекції	практичні	сам. роб
Лекція 1. Вступ до аналізу польових даних Поняття польових даних: особливості, джерела та специфіка використання. Основи екологічного моніторингу. Етичні аспекти збору та обробки даних.	2		4

<p>Лекція 2. Методи збору польових даних Протоколи збору даних: стандартні та спеціалізовані. Інструменти та обладнання для польових досліджень (датчики, мобільні застосунки, безпілотники тощо). Вибірковість у зборі даних: види помилок і способи їх зменшення.</p>	2		4
<p>Лекція 3. Типи даних і попередня обробка Біологічні, фізико-хімічні та просторові дані. Методи попередньої обробки: валідація, нормалізація, фільтрація даних. Інструменти для організації та зберігання даних (бази даних, електронні таблиці).</p>	2		4
<p>Лекція 4. Основи статистичного аналізу Описова статистика: міри центральної тенденції й варіації. Основи тестування гіпотез (t-тест, ANOVA, тест χ^2). Аналіз розподілу та перевірка на нормальність.</p>	2		4
<p>Лекція 5. Просторовий аналіз даних Основи ГІС-технологій для обробки польових даних. Аналіз картографічних даних і моделювання просторових закономірностей. Використання програмного забезпечення ArcGIS або QGIS.</p>	2		4
<p>Лекція 6. Часовий аналіз польових даних Методи аналізу динаміки: часові ряди, сезонність, тренди. Моделі для прогнозування змін у довкіллі. Інструменти аналізу в R.</p>	2		4
<p>Лекція 7. Інтерпретація та візуалізація результатів Правила побудови графіків, діаграм, карт та інших інфографічних матеріалів. Використання програмного забезпечення для візуалізації (R, Excel). Комунікація результатів через презентації, публікації та звіти.</p>	2		4
<p>Лекція 8. Впровадження результатів польових досліджень Використання даних для прийняття екологічних рішень. Принципи підготовки публікацій у міжнародних наукових журналах. Перспективи автоматизації та застосування штучного інтелекту для аналізу польових даних.</p>	4		4
<p>Практична робота 1. Організація даних польового дослідження Розробка плану збору даних для заданої екосистеми. Створення бази даних у форматі таблиць.</p>		2	4

Практична робота 2. Описова статистика Обчислення середнього, медіани, дисперсії та інших характеристик набору даних. Аналіз розподілу даних за допомогою програм R або Python.		2	4
Практична робота 3. Аналіз біорізноманіття Розрахунок індексів Шеннона та Симпсона на основі польових даних. Порівняння біорізноманіття двох вибірок.		2	4
Практична робота 4. Просторовий аналіз даних Створення карт у ГІС-програмі (QGIS або ArcGIS). Просторова оцінка польових даних та побудова тематичних карт.		2	4
Практична робота 5. Часовий аналіз польових даних Виявлення тенденцій і сезонності в часових рядах. Побудова прогнозів за допомогою R або Python.		2	4
Практична робота 6. Статистичне тестування гіпотез Проведення t-тесту, ANOVA або регресійного аналізу. Інтерпретація результатів тестування.		2	4
Практична робота 7. Візуалізація результатів дослідження Створення професійних графіків, карт і діаграм. Підготовка інфографіки для звітів і наукових презентацій.		2	4
6. Система оцінювання навчальної дисципліни			
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Лекція	-	
	Практичні заняття	60	
	Самостійна робота	40	
	Заліковий проєкт	-	
	Максимальна кількість балів	100	
Умови допуску до підсумкового контролю	Доступ до підсумкового контролю здійснюється на основі отримання аспірантом (аспіранткою) мінімум 25 балів за результатами поточного контролю знань.		
Підсумковий контроль	Підсумковий контроль знань здійснюється в системі дистанційного навчання або в усній формі (за бажанням здобувача (здобувачки) освіти)		
7. Політика навчальної дисципліни			
Академічна доброчесність:	Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника прагне створити середовище, яке сприяє навчанню, науковій роботі, впровадженню інновацій, інтелектуальному розвитку аспірантів і		

	<p>працівників, підтримці особливої академічної культури взаємовідносин. У цій канві політика дисципліни "Аналіз польових даних" спрямована на дотримання академічної доброчесності зі сторони викладача і аспірантів, які включають основні принципи: особистого прикладу; відповідальності; справедливості; сміливості; академічної свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки та добробуту; законності. Дотримання правил поведінки аспірантів і викладачів, передбачених Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника від 27 вересня 2022 р. № 529.</p>
<p>Відвідування занять</p>	<p>Аспіранти зобов'язані відвідувати заняття, незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення окремих аспірантів до складання семестрового контролю. Відпрацювання пропусків без поважних причин дозволяється лише за заявою на ім'я декана і набуття чинності відповідного розпорядження. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень.</p>
<p>Неформальна освіта:</p>	<p>Здобувач освіти може отримати зарахування максимум 50 балів шляхом проходження професійних курсів/тренінгів, професійних стажування, які відповідатимуть меті та цілям навчальної дисципліни. Вид неформальної освіти зараховується, якщо курси, стажування, тренінги мають давність не більше 1 року.</p>
<p>8. Рекомендована література</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Барановський, В. А., Гончарук, М. Г., Екологічний моніторинг і аналіз даних. Київ: Видавничий дім «Києво-Могилянська Академія», 2021, 320 с. 2. Житков, М. В., Статистичний аналіз у природничих науках. Харків: Основа, 2022, 245 с. 3. Марченко, О. М., ГІС-технології в екології: методологія та практичні аспекти. Львів: Центр європейської освіти, 2021, 280 с. 4. Стеценко, Ю. В., Кравчук, Н. С., Методи збору та аналізу екологічних даних. Київ: Ліра-К, 2023, 290 с. 5. Пилипенко, І. О., Часові ряди в екологічному моніторингу. Одеса: Наука і техніка, 2021, 200 с. 6. Іваненко, В. А., Біорізноманіття і методи його оцінки. Полтава: Астрія, 2023, 310 с. 7. Демиденко, С. О., Вступ до просторового аналізу даних. Ужгород: Карпати, 2022, 230 с. 	

8. Заяць, Г. Р., Нікітченко, Д. П., Екологічна інформатика. Київ: Академія, 2022, 275 с.
9. Попов, Є. Г., Аналіз екологічних даних: теорія та практика. Дніпро: Альянс, 2021, 215 с.
10. Тищенко, Л. О., Методи екологічних досліджень у польових умовах. Львів: Мета, 2023, 250 с.
11. Gotelli, N. J., Ellison, A. M., A Primer of Ecological Statistics. 2nd edn. Oxford: Oxford University Press, 2021, 614 pp.
12. Manly, B. F. J., Alberto, J. A., Multivariate Statistical Methods: A Primer. 4th edn. Boca Raton: CRC Press, 2021, 253 pp.
13. Field, A., Miles, J., Field, Z., Discovering Statistics Using R. 3rd edn. London: Sage Publications, 2022, 992 pp.
14. Montgomery, D. C., Runger, G. C., Applied Statistics and Probability for Engineers. 7th edn. New York: Wiley, 2020, 784 pp.
15. Peterson, A. T., Soberón, J., Pearson, R. G., Ecological Niches and Geographic Distributions. 2nd edn. Princeton: Princeton University Press, 2021, 328 pp.
16. Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Community Ecology Package: Vegan. R Project documentation, 2023. [Online]. Available at: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>
17. Legendre, P., Legendre, L., Numerical Ecology. 3rd edn. Amsterdam: Elsevier, 2022, 1006 pp.
18. Cushman, S. A., Huettmann, F., Spatial Complexity, Informatics, and Wildlife Conservation. New York: Springer, 2022, 458 pp.
19. Warton, D. I., Eco-Stats: Data Analysis in Ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 2023, 408 pp.
20. Liu, C., Nyongesa, M., GIS and Remote Sensing in Environmental Conservation. London: Taylor & Francis, 2022, 372 pp.

Викладач



Шпарик В.Ю.
кандидат біологічних наук
доцент