

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізичної географії та геоекології



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІМОВІРНІСНІ МЕТОДИ В ГЕОЕКОЛОГІЇ ТА АНАЛІЗІ СЕРВІСІВ ДОВКІЛЛЯ

для студентів

галузь знань **10 Природничі науки**
 спеціальність **103 Науки про Землю**
 освітній рівень **бакалавр**
 освітня програма **Геоекологія та екосистемні послуги**
 вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання **денна**
 Навчальний рік **2026/2027**
 Семестр **5**
 Кількість кредитів ECTS **3**
 Мова викладання, навчання та оцінювання **українська**
 Форма заключного контролю **залік**

Викладач:

Антон КОШЕЛЬ, доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної географії та геоекології

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
 підпис ПІБ

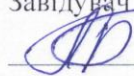
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
 підпис ПІБ

КИЇВ - 2026

Розробник: Антон КОШЕЛЬ, доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної географії та геоекології

ЗАТВЕРДЖЕНО
«25» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри



доц. Людмила БІЛОУС

Протокол №1 від «25» серпня 2026 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол №5 від «26» серпня 2026 р.

Голова науково-методичної комісії



доц. Наталія КОРОГОДА

«26» серпня 2026 р.

ВСТУП

1. Мета навчальної дисципліни - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області геоєкології маркетингу й відновлення екосистемних послуг або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації.

2. Попередні вимоги до успішного опанування курсу:

1. *Успішне* опанування дисциплін «Вища математика», «Основи фундаментальної та прикладної геоєкології», «Ґрунтознавство», «Біогеографія», «Метеорологія», «Гідрологія» та ін.
2. *Знати* властивості географічної оболонки, у т.ч. загальні властивості геосистем, що її складають, протікання екзогенних та ендегенних процесів, види природокористування та його наслідки для довкілля й населення.
3. *Вміти* застосовувати картографічний метод та метод спостереження, проводити зіставлення й порівняння природних об'єктів, процесів і явищ, робити узагальнення, аналізувати природні умови досліджуваних територій, давати оцінку, у т.ч. кількісну, їхніх змін в результаті господарської діяльності людини.
4. *Володіти* навичками складання природничої характеристики досліджуваної території, читання тематичних (геологічних, кліматичних, ґрунтових та ін.) й загальногеографічних (фізичних) карт, знаходження і використання географічної інформації (друкованої та електронної) для розв'язання поставлених навчальних завдань, користування унаочнювальними засобами, зокрема об'єктно-натуральними, об'єктно-замінювальними, приладно-природничими та програмно-забезпечувальними.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Імовірнісні методи в геоєкології та аналізі сервісів довкілля» розкриває базові положення та підходи теорії ймовірностей, математичної статистики та теорії випадкових функцій, методологічно й методично систематизовані та імплементовані для ймовірнісного математичного аналізу параметрів геоєкологічних процесів і явищ, стану геосистем і сервісів довкілля. Дисципліна поділяється на *дві* змістові частини: "Статистичні методи: випадкові величини (ЗЧ1)" та "Стохастичні методи: випадкові функції" (ЗЧ2). *Перша частина* присвячена розгляду підвалин статистичних математичних методів в геоєкології, з огляду на що вивчаються геопараметри як випадкові величини із залученням необхідних відомостей з теорії ймовірностей і математичної статистики. *Друга частина* орієнтована на вивчення зв'язків між геопараметрами та стохастичних математичних методів в геоєкології, які оперують вихідними основними поняттями теорії випадкових функцій і характеристиками й властивостями випадкових процесів і полів з огляду на особливості вивчення стохастичної структури випадкових функцій геопараметрів.

Дисципліна спрямована на формування у здобувачів освіти спеціальних географічних компетентностей, зокрема *змістового* (емпіричні й теоретичні знання), *операційного*

(вміння, навички, прийоми навчально-пізнавальної діяльності й досвід їхнього застосування для вирішення завдань теоретичного і практичного характеру) та *світоглядного* (географічна картина світу, емоційно-ціннісне ставлення до довкілля і людської діяльності у ньому, набута творча діяльність) компонентів.

4. Завдання вивчення дисципліни. Вивчення базових положень та підходи теорії ймовірностей, математичної статистики та теорії випадкових функцій, і випадкову величину та публічна презентація результатів навичок. У результаті опанування дисципліни студенти повинні набути такі загальні та фахові компетентності:

- ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- СК02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.
- СК04. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.
- СК09. Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.
- СК12. Оцінювати та прогнозувати стан геосистем в умовах зростаючого антропогенного тиску.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Вихідні поняття про імовірнісний простір і випадкову величину	лекція, семінарське заняття	усне опитування, бліц - опитування, тести, презентації, дискурс, письмові роботи, залік.	6 %
1.2	Специфіку законів розподілу випадкової величини	лекція, семінарське заняття		6 %
1.3	Зміст моментів розподілу випадкової величини	лекція, семінарське заняття		6 %
1.4	Характеристики та узагальнювальні показники розподілу випадкової величини	лекція, семінарське заняття		6 %
1.5	Основні закони розподілу дискретної	лекція,		6 %

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	та неперервної випадкової величини	семінарське заняття		
1.6	Зміст системи випадкових величин і зв'язків між ними	лекція, семінарське заняття		6 %
1.7	Базові вихідні засновки теорії випадкових функцій	лекція, семінарське заняття		6 %
1.8	Сутність характеристик і властивостей випадкового процесу	лекція, семінарське заняття		6 %
1.9	Зміст характеристик і властивостей випадкового поля та можливості їхнього застосування	лекція, семінарське заняття		6 %
2.1	Визначати характеристики й узагальнювальні показники розподілу геопараметрів	семінарське заняття	усне опитування, бліц - опитування, тести, презентації, дискурс, письмові роботи, залік.	до 30 %
2.2	Вирішувати основні й супутні задачі апроксимації емпіричних розподілів геопараметрів теоретичними законами	семінарське заняття		
2.3	Знаходити, аналізувати та інтерпретувати зв'язки між випадковими геопараметрами	семінарське заняття		
2.4	Задавати характеристики та аналізувати властивості випадкових процесів геопараметрів	семінарське заняття		
2.5	Формалізувати випадкові поля геопараметрів і оперувати їхніми характеристиками	семінарське заняття		
комунікація як ключова географічна компетенція передбачає:				
3	володіння способами взаємодії з суспільним оточенням й навичками роботи у групі і колективі, здатність виконувати поставлені різноманітні завдання, вміння презентувати свою роботу, виступати з усними повідомленнями, вести дискусію, ставити запитання, оперативно діяти у різноманітних ситуаціях та надавати допомогу іншим, бути відкритим на спілкування і т.п.	семінарське заняття (презентація)	виконання творчих аналітичних робіт, презентації, дискурс тощо	до 8 %

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
автономність та відповідальність: продемонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення чи надані пропозиції/рекомендації, які можуть впливати на якість виконання робіт в цілому чи окремих їх складових, зокрема при				
4	математичному аналізі стану геосистем й факторів-процесів такого стану, а також інших характеристик (геопараметрів), які визначають особливості їхньої структурно-функціональної організації тощо	семінарське заняття, аналітична доповідь, дискусія, вирішення конкретних задач та ситуацій	виконання творчих аналітичних робіт, презентації, дискурс тощо, залік	до 8 %

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
1. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю, геоекології, маркетингу й відновлення екосистемних послуг (ПРН01)			+				+		
2. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер (ПРН07)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних геоекологічних досліджень (ПРН11)							+		
4. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення геоекологічних досліджень, збору та обробки даних (ПРН15)					+				
5. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля, природокористування, організації екосистемних послуг (ПРН16)		+			+		+		
6. Оцінювати стан, стійкість та надійність геосистем, вартість екосистемних послуг (ПРН22)				+			+		

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3	4
1. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю, геоекології, маркетингу й відновлення екосистемних послуг (ПР01)	+	+	+	+	+		
2. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер (ПР07)	+	+	+	+	+		
3. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних геоекологічних досліджень (ПР11)	+		+	+		+	+
4. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення геоекологічних досліджень, збору та обробки даних (ПР15)	+	+	+	+	+		
5. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля, природокористування, організації екосистемних послуг (ПР16)							
6. Оцінювати стан, стійкість та надійність геосистем, вартість екосистемних послуг (ПР22)	+	+	+	+	+		

7. Схема формування оцінки: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами опитування, написання контрольних робіт та участі на семінарських заняттях.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання – **1.1 – 1.9 (знання)** – до 6 % за кожен;
- результати навчання – **2 (вміння)** – до 30 %;
- результати навчання – **3 (комунікація)** – до 8 %;
- результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** – до 8 %.

7.1. Форми оцінювання студентів:

Заняття проводять у вигляді лекцій та семінарських занять. Завершується дисципліна заліком.

- **семестрове оцінювання:** кількість балів, що отримує студент протягом семестру, є сумою балів, що були отримані при оцінюванні участі на семінарських заняттях, опитуванні та написанні контрольних робіт.

Організація оцінювання: опитування у тестовій та письмовій формі проводиться після завершення викладання кожної теми. Семінари проходять відповідно до графіка проведення семінарських занять. Контрольні роботи проводяться у тестовій формі. Студенти, які отримали за контрольну роботу меншу за мінімально передбачену кількість балів, перескладають її.

Оцінювання за формами контролю:

	ЗЧ1		ЗЧ2	
	Min.-18 балів	Max.-30 балів	Min.-18 балів	Max.-30 балів
Опитування	«1»x5=5	«2»x5=10	«1»x5=5	«2»x5=10
Семінарські заняття	«2»x5=10	«3»x5=15	«2»x5=10	«3»x5=15
Контрольна робота*	«3»x1=3	«5»x1=5	«3»x1=3	«5»x1=5
«1» мінімальна/максимальна оцінка, яку може отримати студент. 1-мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань. *-усі контрольні роботи мають розрахунково-аналітичний характер				

- **умови допуску до заліку:** рекомендований мінімум для допуску – 36 балів. Для студентів, які набрали сумарно меншу від 36 балів (*рекомендований мінімум*) кількість, обов'язковою умовою для отримання допуску є написання рефератів по питанням пропущених чи недостатньо засвоєних тем.

- **підсумкове оцінювання у формі заліку проводиться в письмовому форматі.** Максимальна кількість балів на заліку – 40, мінімальна кількість балів, що додаються до семестрових – 24 (*60% максимальної кількості балів, відведених на залік*).

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовна частина1	Змістовна частина2	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

Загалом, формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», введеного в дію наказом № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.2. Шкала відповідності

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

7.3. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під час реалізації освітнього компонента дотримуються принципи академічної доброчесності, зокрема принцип нетерпимості (нульової толерантності) до будь-яких проявів її порушення, відповідно до Закону України «Про академічну доброчесність» та внутрішніх актів Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися лише у випадках і межах, визначених завданням та чинним Положенням про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Здобувач освіти несе відповідальність за достовірність, коректність, оригінальність і академічну доброчесність поданого результату та, якщо це передбачено завданням або політикою Університету, зазначає факт, інструмент і мету використання ШІ.

Використання ІІІ під час індивідуальних контрольних заходів дозволяється лише за прямим дозволом викладача. Використання генеративного штучного інтелекту не допускається під час контрольних заходів (проміжний та підсумковий контроль).

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінарські	самост. робота
Змістовна частина 1. «Статистичні методи: випадкові величини»				
1	Тема 1. Імовірнісний простір і випадкова величина	2	2	4
2	Тема 2. Поняття про закон розподілу випадкової величини	2	2	4
3	Тема 3. Моменти розподілу випадкової величини	2	2	4
4	Тема 4. Характеристики та узагальнювальні показники розподілу випадкової величини	2	2	4
5	Тема 5. Основні закони розподілу випадкової величини	2	2	4
№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінарські	самост. робота
6	Тема 6. Основні та супутні задачі апроксимації емпіричних розподілів випадкової величини теоретичними законами	4	-	4
7	Тема 7. Система випадкових величин і зв'язки між ними	4	-	4
Всього за ЗЧ1		18	10	28
Змістовна частина 2. «Стохастичні методи: випадкові функції»				
8	Тема 8. Вихідні поняття теорії випадкових функцій	2	2	4
9	Тема 9. Характеристики та властивості випадкового процесу	2	2	4
10	Тема 10. Характеристики та властивості випадкового поля	2	-	4
11	Тема 11. Модельно-параметрична формалізація та стохастична структура геосистем	4	-	6
Всього за ЗЧ2		10	4	18
РАЗОМ		28	14	46

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

лекцій – 28 год.; семінарські заняття – 14 год.

Самостійна робота – 46 год.

Консультації – 2 год.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна:

1. Самойленко В.М., Діброва І.О. Ймовірнісні методи в геоекології та аналізів сервісів довкілля : підручник-монографія (електронна версія). Київ: Ніка-Центр, 2025. 372 с. ISBN 978-966-521-237-9
2. Самойленко В.М. Топузов О.М. Статистичні та стохастичні математичні методи в географії: Електронний підручник (з грифом МОНМС України, лист № 1/11-7940 від 23.08.2011). Київ: Ніка-Центр, 2011. CD, ISBN 978-966-521-580-6. 25,4 д.а.
3. Самойленко В.М. Ймовірнісні математичні методи в геоекології: Навчальний посібник (з грифом МОН України). Київ: Ніка-Центр, 2002. 404 с.
4. Самойленко В.М. Навчально-методичний комплекс з математично-модельного та геоінформаційного забезпечення підготовки географів. Київ: Ніка-Центр, 2003. 84 с.

Додаткова:

5. Самойленко В.М. Програма семінарсько-практичних занять з дисципліни "Математично-статистичні методи". Київ: Ніка-Центр, 2003. 16 с.
6. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології: Підручник. Київ: Либідь, 1993. 224 с.
7. Самойленко В.М. Кадастр радіоактивного забруднення водних об'єктів України місцевого водокористування. Том 1. Радіогідроекологічний стан і використання водойм та загальнометодологічні проблеми. Київ: Ніка-Центр, 1998. 192 с.
8. Самойленко В.М., Діброва І.О. Природничо-географічне моделювання : підручник. Київ : Ніка-Центр, 2019. 320 с.
9. Самойленко В.М., Діброва І.О. Навчально-методичний комплекс з дисципліни "Природничо-географічне моделювання" : навчально-методичний посібник (електронна версія). Київ: ТОВ "ДІА", 2023. 57 с. (4,9 д.а.).
10. Samoilenko Victor. Assessment of landscape anthropization: textbook (electronic version, in English). Kyiv: Nika-Tsentr, 2023. 320 p. ISBN 978-966-521-415-1
11. Самойленко В. М., Діброва І.О. Антропізація ландшафтів : підручник. Київ : Ніка-Центр, 2021. 304 с.