КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізичної географії та геоекології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____
«26» серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЛАБОРАТОРНО-АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ В ГЕОЕКОЛОГІЇ

для студентів

галузь знань **10 природничі науки**
спеціальність **103 – Науки про Землю**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **Геоекологія та екосистемні послуги**
вид дисципліни **вибіркова**

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

Викладач:

Удовиченко Вікторія Віталіївна, *доктор географічних наук, доцент, професор 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: Галаган Олександр Опанасович, *кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії та геоекології*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри фізичної географії та геоекології

_____(Людмила БІЛОУС)

Протокол №1 від 25 серпня 2026 року.

Схвалено науково-методичною комісією географічного факультету

Протокол від 26 серпня 2026 року №5

Голова науково-методичної комісії _____ (Наталія КОРОГОДА)

(підпис)

26 серпня 2026 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – сформувати в студентів здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері наук про Землю із застосуванням сучасних методів експериментальних досліджень природних і суспільних об'єктів та процесів. Основний зміст дисципліни ґрунтується на застосуванні класичних та новітніх лабораторно-аналітичних методів обробки та аналізу даних про ландшафт, розгляду підходів щодо використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умов недостатності інформації.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основи загальної та аналітичної хімії, фізики, екології та ґрунтознавства, необхідні для розуміння фізико-хімічних процесів у компонентах навколишнього середовища.
2. Опанування навчальних дисциплін, що формують уявлення про структуру, функціонування та взаємодію геосистем, зокрема загальної геоекології, ландшафтознавства та наук про Землю.
3. Навички проведення лабораторних вимірювань, обробки результатів спостережень, елементарного статистичного аналізу даних та дотримання правил техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт.

3. Анотація навчальної дисципліни: Навчальна дисципліна «Лабораторно-аналітичні методи в геоекології» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок застосування сучасних лабораторно-аналітичних методів дослідження компонентів довкілля. У межах курсу розглядаються фізико-хімічні, інструментальні та біоіндикаційні методи аналізу атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, донних відкладів та біоти.

Особлива увага приділяється принципам відбору проб, підготовці зразків, метрологічному забезпеченню вимірювань, оцінці похибок, контролю якості аналітичних даних та їх статистичній обробці. Студенти опановують основи роботи з лабораторним обладнанням, методи визначення основних показників якості довкілля та підходи до інтерпретації результатів у контексті оцінки екологічного стану геосистем і екосистемних послуг.

Дисципліна забезпечує методичну основу для проведення польових і камеральних геоекологічних досліджень, виконання курсових і кваліфікаційних робіт, а також для подальшої професійної діяльності у сфері екологічного моніторингу та оцінювання стану навколишнього середовища.

4. Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті/поглибленні студентами загальних та спеціальних компетентностей, передбачених ОПП «Геоекологія та екосистемні послуги», серед яких:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК -3);

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК -4);

- здатність працювати в команді (ЗК -9);

- навички забезпечення безпеки життєдіяльності (ЗК -10);

- Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер (СК-02);

- Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах (СК-03);

- Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (СК06).

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 (*за необхідності*)**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
Код	**Результат навчання**			
1.1	Теоретичні основи лабораторно-аналітичних методів дослідження компонентів довкілля	*лекція практичне заняття,*	*виконання аналітично-розрахункових та контрольних робіт, залік*	*5%*
1.2	Принципи відбору, транспортування та зберігання проб атмосферного повітря, води, ґрунтів і донних відкладів	*лекція, практичне заняття, аналітична робота*		*5%*
1.3	Принципи роботи аналітичного обладнання (спектрофотометрія, титриметрія, хроматографія, потенціометрія тощо)	*лекція, практичне заняття,*		*5%*
1.4	Основи метрологічного забезпечення вимірювань, поняття точності, відтворюваності, межі виявлення та похибки	*лекція, практичне заняття, аналітична робота*		*5%*
1.5	Методи калібрування приладів і побудови градуювальних графіків	*лекція, практичне заняття,*		*5%*
1.6	Підходи до контролю якості аналітичних даних та валідації результатів вимірювань	*лекція, практичне заняття,*		*5%*
1.7	Основи статистичної обробки результатів лабораторних досліджень	*лекція, практичне заняття, аналітична робота*		*5%*
1.8	Принципи екологічної інтерпретації результатів лабораторного аналізу	*лекція, практичне заняття*		*5%*
1.9	Вимоги техніки безпеки та екологічної безпеки під час проведення лабораторних робіт	*лекція, практичне заняття*		*5%*
2.1	Здійснювати відбір, консервацію та підготовку проб компонентів довкілля відповідно до нормативних вимог	*практичне заняття, аналітична робота*	*тест, виконання аналітично-розрахункових робіт*	*до 35%*
2.2	Використовувати лабораторне та аналітичне обладнання для визначення	*практичне заняття,*		

	фізико-хімічних показників якості довкілля	*аналітична робота*		
2.3	Застосовувати основні лабораторно-аналітичні методи під час дослідження води, ґрунтів, повітря та біоти	*практичне заняття, аналітична робота*		
2.4	Проводити калібрування приладів і контроль точності вимірювань	*практичне заняття, аналітична робота*		
2.5	Обробляти результати лабораторних аналізів із використанням методів математичної статистики	*практичне заняття, аналітична робота*		
2.6	Інтерпретувати результати лабораторних досліджень для оцінювання екологічного стану геосистем	*практичне заняття, аналітична робота*		
3.	**комунікація**: вироблення у студентів практичних навиків здійснення дослідження і вирішення актуальних проблем із застосуванням відповідних методів і прийомів отримання, зберігання й здійснення первинної обробки емпіричних даних та їх належного представлення за допомогою сучасних технічних засобів у вигляді причинно-наслідкового аналізу	*практичне заняття, презентація, вирішення конкретних задач та ситуацій*	*виконання аналітично-розрахункових робіт*	*до 10%*
4 автономність та відповідальність*: продемонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення при:*				
	Визначенні обмежень у результатах та висновках, що можуть накладатись недостатністю даних та інформації	*практичне заняття, дискусія, вирішення конкретних задач та ситуацій*	*виконання аналітично-розрахункових та контрольних робіт, залік.*	*до 10%*
	Надаванні фахових висновків та рекомендацій або підготовці публікацій за результатами проведеного дослідження			

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	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3	4
ПРН05. Вміти проводити польові та лабораторні геоекологічні дослідження.										+	+	+	+	+	+		+
ПРН08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення геоекологічних досліджень, збору та обробки даних.	+	+	+	+	+	+	+	+	+								+
ПРН16. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля, природокористування, організації екосистемних послуг	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	
ПРН17. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері геоекології, охорони довкілля, оптимального природокористування, організації екосистемних послуг.	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	

7. Схема формування оцінки:рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами опитування, написання контрольних робіт (КР) та виконання практичних робіт.

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

результати навчання – **1.1 – 1.9 (знання)** – до 5% за кожен;

результати навчання – **2 (вміння)** - до 35%;

результати навчання – **3 (комунікація)** - до 10%;

результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** - до 10%

7.1. Форми оцінювання студентів:

Заняття проводять у вигляді лекцій та практичних. Завершується дисципліна заліком.

- семестрове оцінювання: кількість балів, що студент отримує протягом семестру є сумою балів, що були отримані при оцінюванні виконаних практичних робіт, опитування та написанні контрольних робіт.

Організація оцінювання: опитування у письмовій формі проводиться після завершення викладання кожної теми. Практичні роботи захищаються по виконанню, відповідно до графіка проведення практичних занять.

Контрольні роботи (КР) проводяться у тестовій формі. Студенти, які отримали за КР меншу за мінімально передбачену кількість балів, перескладають її.

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		***ЗМ2***	
	Min. – 18 балів	*Max.– 30 балів*	*Min. – 18 балів*	*Max.– 30 балів*
Опитування	*«1» х 5= 5*	*«2» х 5 = 10*	*«1» х 5= 5*	*«2» х 5 = 10*
Практичні роботи	*«2» х 5 = 10*	*«3» х 5 = 15*	*«2» х 5 = 10*	*«3» х 5 = 15*
Контрольна робота *	*«3» х 1 = 3*	*«5» х 1 =5*	*«3» х 1 = 3*	*«5» х 1 =5*
«1» мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент. 1 - мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань. * – усі контрольні роботи (КР) 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 до заліку є написання рефератів по питанням пропущених чи недостатньо засвоєних тем.

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

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістова частина 1	Змістова частина 2	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» (друга редакція), що введено в дію наказом ректора № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.2 Шкала відповідності

Зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

7.4. 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 ШІ 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 лекцій і практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самост. робота
Змістова частина 1. «Теоретичні основи та методологія лабораторно-аналітичних досліджень у геоекології**»**				
1	**Тема 1.** Теоретичні засади лабораторно-аналітичних методів у геоекології	4	2	4
2	**Тема 2.** Відбір, підготовка та зберігання проб компонентів довкілля	4	2	4
3	**Тема 3.** Метрологічне забезпечення та контроль якості аналітичних вимірювань	4	2	8
Всього за ЗЧ 1		**12**	**6**	**16**
Змістова частина 2. «Прикладні лабораторно-аналітичні методи дослідження компонентів довкілля**»**				
4	**Тема 4.** Методи аналізу атмосферного повітря.	4	2	8
5	**Тема 5.** Методи аналізу природних і стічних вод.	4	2	8
6	**Тема 6.** Методи аналізу ґрунтів і донних відкладів	4	2	8
7	**Тема 7.** Статистична обробка та екологічна інтерпретація результатів досліджень	4	2	8
Всього за ЗЧ 2		**16**	**8**	**32**
	РАЗОМ	**28**	**14**	**48**

Загальний обсяг ***90*** *год.,* в тому числі:
лекції ***– 28*** *год,*
практичні заняття – ***14*** *год,*
самостійна робота ***– 48*** *год.*

9.РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

ОСНОВНА

1. Войтків, П., Іванов, Є. (2022). Методи геоекологічних досліджень: навчально-методичний посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 106 с.
2. Методи геоекологічних досліджень : навч. посібн. / за ред. М. Д. Гродзинського та П. Г. Шищенка. К. : ВЦ «Київський університет», 1999. 243 с.
3. Міллер Г.П. Польове ландшафтне знімання гірських територій. – Київ, 1996. - 168 с.
4. Ковалишин Д. І., Сивий М. Я., Питуляк М. Р. та ін. Основи і методи наукових досліджень у фізичній географії : навч. посібн. Тернопіль: Астон, 2014. 260 с.
5. Крушельницька О. В. Методологія і організація наукових досліджень : наук. посібн. К. : Кондор, 2003. 192 с.
6. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування: навчальний посібник / С.О. Довгий, В.І. Лялько, С.М. Бабійчук, Т.Л. Кучма, О.В. Томченко, Л. Я. Юрків. – Київ, 2019. - 316 с.
7. Свідзінська Д.В. Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA. – Київ, 2014. – 402 с.
8. Key Methods in Geography / N. Clifford, S. French, G. Valentine (Eds.). – SAGE, 2010. - 569 p.
9. Research Methods in Geography: A Critical Introduction / B. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. - 459 p.

ДОДАТКОВА

10. Гродзинський М.Д. Ландшафтна екологія: підручник. – Київ, 2014. – 550 с.
11. Удовиченко В.В. Методи комплексних географічних досліджень. – Київ, 2009. - 100 с.
12. Farina A. Principles and Methods in Landscape Ecology: Toward a Science of Landscape. – Springer, 2006. - 435 p.
13. Царик Л. П. Еколого-географічний аналіз та оцінювання території: теорія та практика (на матеріалах Тернопільської області). Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. 256 с.
14. Learning Landscape Ecology: A Practical Guide to Concepts and Techniques / Gergel S. E., Turner M.G. (Eds.). – Springer, 2017. – 350 p.
15. Turner M.G., Gardner R.H. Landscape Ecology in Theory and Practice. – Springer, 2015. – 499 p.

ДЖЕРЕЛА ІНТЕРНЕТ

16. Експедиційні дослідження: [електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.academia.edu/29694724.

17. Камеральне опрацювання матеріалів: [електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.academia.edu/30205421.
18. Комплексний геоекологічний опис: [електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.academia.edu/30205256.
19. Методичні вказівки для виконання практичних робіт із дисципліни «Методика екологічних досліджень» : [електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.academia.edu/ 28290299.
20. Методика емпіричного дослідження: [електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.academia.edu/30205478.