КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра фізичної географії та геоекології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____ Володимир ПАСЬКО
«27» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З МЕТОДІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ Й ОБРОБКИ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

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	**2025/2026**
Семестр	**4**
Кількість кредитів ECTS	**3**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**диференційований залік**

Викладач:
Циганок Євген Юрійович, *доктор філософії зі спеціальності 106 Географія, асистент 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 – 2025

Розробник: Циганок Євген Юрійович, *доктор філософії зі спеціальності 106 Географія, асистент кафедри фізичної географії та геоекології*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри фізичної географії та геоекології

_____(Людмила БІЛОУС)

Протокол №1 від 26 серпня 2025 року.

Схвалено науково-методичною комісією географічного факультету

Протокол від 27 серпня 2025 року №7

Голова науково-методичної комісії _____ (Наталія КОРОГОДА)

(підпис)

27 серпня 2025 року

ВСТУП

1. Мета практики – формування здатності самостійно розв'язувати спеціалізовані задачі збереження та обробки геоекологічної інформації шляхом набуття здобувачами вищої освіти практичних умінь і навичок структурування, документування й архівування геопросторових даних, контролю їх якості, а також атрибутивного, просторового і статистичного опрацювання геоекологічної інформації із подальшим оформленням і представленням результатів у формі звіту з практики.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основи геоінформатики, будову і моделі геопросторових даних (за результатами опанування дисциплін «Основи ГІС», «Сервіси мережевих геоекологічних комунікацій»).
2. Вміти працювати у настільній ГІС та з мережевими джерелами відкритих просторових даних, виконувати базові операції з векторними й растровими шарами.
3. Володіти навичками польового і камерального набуття геоекологічної інформації (за результатами навчальної практики з методів набуття геоекологічної інформації) та основами опрацювання даних у табличному процесорі.

3. Анотація навчальної практики: У першій змістовій частині здобувачі самостійно опрацьовують питання організації збереження геоекологічної інформації: життєвий цикл даних і план керування ними, формати та моделі геопросторових даних, проєктування бази геоданих, метадані та стандарти їх опису, системи координат і трансформування даних, контроль якості й топологічну коректність, архівування, версійність і ліцензування наборів даних. У другій змістовій частині виконується самостійна обробка геоекологічної інформації: очищення та нормалізація первинних вимірювань, атрибутивні запити й обчислення похідних показників, векторна та растрова геообробка, зональна статистика й інтерполяція, розрахунок спектральних індексів за даними дистанційного зондування, статистичне опрацювання і візуалізація результатів. Результати обох змістових частин оформлюються у вигляді звіту з практики, який захищається на диференційованому заліку.

4. Завдання – у результаті проходження практики студенти повинні набути такі загальні та спеціальні компетентності: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК03); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК08); здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер (СК02); здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (СК04); здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (СК06); здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності (СК09); розв'язувати геоекологічні задачі та практичні проблеми на основі просторової інформації (СК11).

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	структуру життєвого циклу геоекологічних даних та вимоги до організації їх збереження і документування	*самостійна робота*	*перевірка виконання завдань самостійної роботи, розділи звіту з практики, диференційований залік*	*10%*
1.2	формати, моделі та способи організації геопросторових даних, принципи побудови бази геоданих	*самостійна робота*		*10%*
1.3	стандарти метаданих, вимоги до інтероперабельності та критерії якості геоекологічної інформації	*самостійна робота*		*10%*
1.4	методи атрибутивної, просторової та статистичної обробки геоекологічної інформації	*самостійна робота*		*10%*
2.1	формувати й структурувати базу геоекологічних даних та створювати метадані до наборів даних	*самостійна робота*	*перевірка та захист завдань самостійної роботи, розділи звіту з практики, диференційований залік*	*45%*
2.2	виконувати контроль якості даних, узгодження систем координат і підготовку різнорідних наборів до аналізу	*самостійна робота*		
2.3	здійснювати атрибутивну, векторну, растрову та статистичну обробку геоекологічної інформації	*самостійна робота*		
2.4	візуалізувати й оформлювати результати обробки у вигляді карт, діаграм і звіту з практики	*самостійна робота*		
3	здатність аргументовано представляти результати самостійної роботи, узгоджувати структуру даних і термінологію у спільній роботі	*самостійна робота*	*захист звіту з практики*	*10%*
4	здатність самостійно планувати і виконувати завдання практики, дотримуватися дедлайнів та відповідати за достовірність опрацьованих даних	*самостійна робота*	*захист звіту з практики*	*5%*

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	2.1	2.2	2.3	2.4	3	4
ПРН01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю, геоекології, маркетингу й відновлення екосистемних послуг.	+			+		+	+	+		
ПРН04. Використовувати інформаційні технології та моделі в області наук про Землю, геоекології, організації екосистемних послуг.		+	+		+		+			
ПРН07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.				+			+			
ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.				+			+			
ПРН13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення, зокрема й щодо організації екосистемних послуг.								+	+	
ПРН15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення геоекологічних досліджень, збору та обробки даних.		+	+		+	+				+
ПРН19. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.									+	+

7. Схема формування оцінки:

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання завдань самостійної роботи, опрацювання джерел і матеріалів, проміжного самоконтролю та підготовки і захисту розділів звіту з практики.

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

- результати навчання – **1.1 – 1.4 (знання)** – до 10% за кожен;
- результати навчання – **2 (вміння)** - до 45%;
- результати навчання – **3 (комунікація)** - до 10%;
- результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** - до 5%

7.1. Форми оцінювання студентів:

Практика передбачає 2 змістові частини.

Семестрове оцінювання: кількість балів, що студент отримує протягом практики, є сумою балів, отриманих за виконання завдань самостійної роботи, опрацювання джерел і матеріалів, проміжний самоконтроль та підготовку розділів звіту з практики. **Організація оцінювання:** проміжний самоконтроль виконується після опрацювання кожної теми, завдання самостійної роботи оцінюються за фактом виконання, відповідно до графіка їх подання. Несвоєчасне виконання призводить до зниження оцінки на 1 бал за кожен протермінований тиждень від встановленого дедлайну. Розділи звіту з практики подаються у письмовій формі.

Завершується практика ***диференційованим заліком, форма проведення — захист звіту з практики (письмово-усно).*** Максимальна кількість балів, яку можна отримати під час складання диференційованого заліку – 40, мінімальна – 24 *(60% максимальної кількості балів, відведених на диференційований залік)*. Мінімальна кількість отриманих під час семестрового оцінювання балів, необхідних для допуску до диференційованого заліку – 36. У разі, якщо здобувач вищої освіти отримав меншу за вказану кількість балів — отримує індивідуальні завдання з тем, які найменш ним засвоєні.

При підготовці завдань самостійної роботи та звіту з практики дозволяється використовувати засоби штучного інтелекту (ШІ) як технічного асистента для пошуку інформації; мовного редагування, стилістичного покращення та граматичної корекції авторського тексту; перекладу наукових матеріалів іншими мовами. Забороняється використовувати засоби ШІ для генерації тексту, ідей, наукових гіпотез, первинних результатів дослідження або висновків. У разі використання ШІ необхідно відкрито задекларувати мету використання (наприклад: «мовне редагування анотації англійською мовою»), назву інструменту (наприклад: ChatGPT-4o, Gemini 3.1 Pro, DeepL) та дослівний запит, який надіслано системі.

Оцінювання за формами контролю:

	Змістова частина 1		***Змістова частина 2***	
Виконання завдань самостійної роботи	*„1,5” х 5* = 7,5	*„2” х 5* = 10	*„1,5” х 5* = 7,5	*„2” х 5* = 10
Опрацювання джерел і матеріалів	*„1” х 5* = 5	*„5” х 1* = 10	*„1” х 5* = 5	*„5” х 1* = 10
Проміжний самоконтроль	*„0,5” х 5* = 2,5	*„1” х 5* = 5	*„0,5” х 5* = 2,5	*„1” х 5* = 5
Розділ звіту з практики 1	*„3” х 1* = 3	*„5” х 1* = 5		
Розділ звіту з практики 2			*„3” х 1* = 3	*„5” х 1* = 5
„3” **–** мінімальна/максимальна оцінка, яку може отримати студент. ***4*** **–** мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.				

	Змістова частина 1	Змістова частина 2	Диференційований 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:

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Змістова частина 1: Збереження геоекологічної інформації		
1	**Тема 1. Життєвий цикл геоекологічних даних. Планування збору й збереження даних, план керування даними**	6
2	**Тема 2. Формати збереження геопросторових даних: векторні (Shapefile, GeoPackage, GeoJSON) та растрові (GeoTIFF, COG)**	6
3	**Тема 3. Бази геоданих: структура, атрибутивні таблиці, ключі та зв'язки. Проєктування схеми бази геоекологічних даних**	6
4	**Тема 4. Метадані та стандарти опису геопросторових даних (ISO 19115, INSPIRE). Формування метаданих до набору даних**	6
5	**Тема 5. Системи координат і картографічні проєкції. Трансформування та узгодження різнорідних наборів даних**	6
6	**Тема 6. Контроль якості даних: повнота, точність, несуперечливість, топологічні правила та їх перевірка**	6
7	**Тема 7. Архівування та резервне копіювання даних. Версійність, правила іменування, репозитарії відкритих даних, ліцензії та авторське право**	6
	Підготовка розділу звіту з практики 1	3
Змістова частина 2: Обробка геоекологічної інформації		
8	**Тема 8. Первинна обробка результатів вимірювань і спостережень: очищення, нормалізація, виявлення пропусків і викидів**	6
9	**Тема 9. Атрибутивна обробка: запити й вибірки, класифікація, з'єднання таблиць, обчислення похідних геоекологічних показників**	6
10	**Тема 10. Просторова обробка векторних даних: буферизація, оверлейні операції, геообробка, агрегація за одиницями території**	6
11	**Тема 11. Обробка растрових даних: перекласифікація, растрова алгебра, зональна статистика, інтерполяція**	6
12	**Тема 12. Обробка даних дистанційного зондування Землі для геоекологічних задач: спектральні індекси (NDVI, NDWI), маскування хмар**	6
13	**Тема 13. Статистичне опрацювання геоекологічних даних: описова статистика, кореляційний аналіз просторових показників**	6

14	**Тема 14. Візуалізація та оформлення результатів обробки: тематичне картографування, діаграми, компонування карти, експорт результатів**	6
	Підготовка розділу звіту з практики 2	3
	ВСЬОГО	**90**

Загальний обсяг – **9*0*** *год.*

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. ДСТУ ISO 19101:2009 (ISO 19101:2002, IDT). (2011). *Географічна інформація. Еталонна модель* (44 с.). Київ: Держспоживстандарт України.
2. ISO. (2014). *ISO 19115-1:2014. Geographic information — Metadata — Part 1: Fundamentals*. Geneva: International Organization for Standardization. https://www.iso.org/standard/53798.html
3. Карпінський, Ю. О., Лященко, А. А., Лазоренко, Н. Ю., & Кінь, Д. О. (2023). *Основи створення інтероперабельних геопросторових даних* (302 с.). Київ: КНУБА.
4. Самойленко, В. М. (2010). *Географічні інформаційні системи та технології: Підручник* (448 с.). Київ: Ніка-Центр.
5. Yeung, A. K. W., & Hall, B. G. (2007). *Spatial database systems: Design, implementation and project management*. Dordrecht: Springer.
6. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems* (4th ed.). Hoboken: Wiley.
7. Arlinghaus, S. L., Kerski, J. J., Larimore, A. E., & Naud, M. (2023). *Spatial thinking in environmental contexts. Maps, archives, and timelines* (1st ed., 248 p.). Boca Raton: CRC Press.
8. Кохан, С. С., & Востоков, А. Б. (2021). *Методи ДЗЗ: Навчальний посібник* (286 с.). Київ: ЦП Компринт.
9. Зацерковний, В. І. (2018). *Дистанційне зондування Землі. Фізичні основи* (380 с.). Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя.
10. Skiena, S. S. (2017). *The data science design manual*. Cham: Springer.
11. Берінато, С. (2022). *Хороші діаграми. Поради, інструменти та вправи для кращої візуалізації даних* (288 с.). Київ: ArtHuss.
12. Європейський Парламент і Рада ЄС. (2007). *Directive 2007/2/EC establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj
13. QGIS Development Team. (n.d.). *QGIS user guide*. https://docs.qgis.org/latest/uk/docs/user_manual/
14. Open Geospatial Consortium. (n.d.). *GeoPackage encoding standard*. https://www.geopackage.org/
15. GDAL/OGR contributors. (n.d.). *GDAL/OGR geospatial data abstraction software library*. https://gdal.org/
16. European Union. (n.d.). *Copernicus Data Space Ecosystem (Copernicus Browser)*. https://browser.dataspace.copernicus.eu/
17. NASA. (n.d.). *NASA Worldview*. https://worldview.earthdata.nasa.gov/

18. NASA. (n.d.). *Giovanni – NASA Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC)*. https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/
19. USGS. (n.d.). *EarthExplorer*. https://earthexplorer.usgs.gov/
20. Держгеокадастр України. (n.d.). *Національна інфраструктура геопросторових даних*. https://nsdi.land.gov.ua/
21. Datawrapper GmbH. (n.d.). *Datawrapper: Create charts, maps, and tables*. https://www.datawrapper.de/
22. Havrylenko, O., **Tsyhanok, Ye**., Shyshchenko, P., Samoilenko, V., & Bilous, L. (2021). Geoinformation support for urban green space planning in the conditions of climate change (by the case of Kyiv). *Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects – Proceedings of the XX International Conference*. European Association of Geoscientists & Engineers, Kyiv (Ukraine), 1–6.
23. Havrylenko, O., Shyshchenko, P., **Tsyhanok, Ye**. (2020). Landscape functional zoning of urban protected areas. *Environmental Research, Engineering and Management, 76*(3), 121–136.