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

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ 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	**2025/2026**
Семестр	**4**
Кількість кредитів ECTS	**5**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

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
«26» серпня 2025 р.
Завідувач кафедри
_____ доц. Людмила БІЛОУС
Протокол № 1 від «26» серпня 2025 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол № 7 від «27» серпня 2025 р.
Голова науково-методичної комісії _____ доц. Наталія КОРОГОДА
«27» серпня 2025 р.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у професійній діяльності шляхом набуття здобувачами вищої освіти фахово спрямованих теоретичних знань, формування та розвиток спеціальних умінь і практичних навичок з використання програмно-технічних комплексів для автоматизованого обліку, зберігання, введення, відображення, обробки, аналізу, моделювання, візуалізації та поширення просторово-координованої інформації для подальшого застосування в сучасних науках про Землю.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати ключові положення інформатики, топографії та геодезії, загальногеографічних дисциплін, основ ГІС.
2. Вміти застосовувати математико-статистичні методи у географії.
3. Володіти базовими навичками роботи в інформаційно-мережевому середовищі.

3. Анотація навчальної дисципліни: Передбачає вивчення теоретичних засад та практичного застосування геоінформаційних технологій у сфері геоекології та оцінювання потенціалу екосистемних послуг. Дисципліна сприяє формуванню практичних навичок інтеграції ГІС у геоекологічні дослідження та розширює спроможності здобувачів вищої освіти до міждисциплінарного аналізу, необхідного для оцінки екосистемних сервісів, управління природними ресурсами та адаптації до змін клімату. У першій змістовій частині вивчаються питання класифікації та перекласифікації просторових об'єктів у ГІС, оперування зі статистичними поверхнями та просторовими розподілами точок, ліній і полігонів, накладання шарів і дизайну результатів аналізу у ГІС. У другій змістовій частині увага приділяється роботі з відкритими просторовими даними, супутниковими знімками, цифровими моделями рельєфу, а також використанню спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу ландшафтних змін, оцінки екологічних загроз, моніторингу водних ресурсів, зелених зон, оцінки стану довкілля, виявлення ризиків та підтримки управлінських рішень у сфері сталого розвитку.

4. Завдання – у результаті опанування дисципліни студенти повинні набути такі загальні та спеціальні компетентності: навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-07), прагнення до збереження природного навколишнього середовища (ЗК-11), здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (СК-04), здатність проводити моніторинг природних процесів (СК-07), здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси (СК-10).

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	Принципи класифікації та перекласифікації просторових об'єктів у ГІС з огляду збір, обробку та аналіз інформації в області географічних наук для потреб транскордонних, національних, регіональних та локальних комплексних екологічних проєктів	*лекція, практичне заняття*	*Тест, виконання творчих аналітичних робіт*	*10%*
1.2	Сутність статистичних поверхонь і характеристики просторових розподілів у ГІС	*лекція, практичне заняття*		*10%*
1.3	Зміст і способи накладання шарів у ГІС	*лекція, практичне заняття, аналітична робота*		*10%*
1.4.	Технологію виводу результатів аналізу у ГІС з використанням інформаційних технологій, картографічних та геоінформаційних моделей при вивченні ландшафтної структури території, виконанні комплексних екологічних проєктів	*лекція, практичне заняття, аналітична робота*		*10%*
1.5	Архітектуру сучасних програмних засобів просторового аналізу, насамперед новітніх комплексних програмних ГІС-пакетів, що застосовуються в географії	*лекція, практичне заняття, аналітична робота*		*10%*
2.1	Перекласифіковувати просторові об’єкти у ГІС	*практичне заняття, аналітична робота*	*Тест, виконання аналітичних робіт*	*40%*
2.2	Формувати статистичні поверхні у ГІС	*практичне заняття, аналітична робота*		
2.3	Застосовувати різні способи накладання шарів у ГІС та виводу результатів просторового аналізу	*практичне заняття, аналітична робота*		
2.4	Обґрунтувати вибір доцільних для мети дослідження сучасних комплексних програмних ГІС-пакетів і/або їхніх модулів, серед них призначених для роботи з ДДЗ	*практичне заняття, аналітична робота*		

2.5.	Застосовувати моделі й методи геоінформаційних технологій при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку ландшафтів та їхніх компонентів під час транскордонного екологічного співробітництва	*практичне заняття, аналітична робота*		
3.	Здатність до групової роботи й міжособистісної комунікації в процесі просторового аналізу за допомогою ГІС-інструментарію та пошуку компромісних рішень	*практичне заняття*	*Виконання практичних робіт, виконання та захист курсової роботи*	*5%*
4.	Здатність до самостійного і відповідального вирішення геоінформаційних задач в процесі транскордонного екологічного співробітництва	*презентація*	*іспит, захист курсової роботи*	*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**	**1.5**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**3**	**4**
ПР03. Спілкуватися іноземною мовою за фахом.	+	+				+		+				
ПР04. Використовувати інформаційні технології та моделі в області наук про Землю, геоекології, організації екосистемних послуг.			+	+			+	+				
ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.					+			+	+	+		+
ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.					+						+	
ПР15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення геоекологічних досліджень, збору та обробки даних.		+			+						+	+

7. Схема формування оцінки:

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами усних відповідей під час опитування, виконаних практичних робіт та написання письмових контрольних робіт.

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

- результати навчання – **1.1 – 1.5 (знання)** – до 10% за кожен;
- результати навчання – **2 (вміння)** - до 40%;
- результати навчання – **3 (комунікація)** - до 5%;
- результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** - до 5%

7.1. Форми оцінювання студентів:

Дисципліна передбачає 2 змістові частини. Заняття проводяться у вигляді лекційних та практичних занять. Студенти виконують курсову роботу.

Семестрове оцінювання: кількість балів, що студент отримує протягом семестру є сумою балів, що були отримані при оцінюванні усних відповідей під час лекційних занять, виконанні проміжних тестових завдань, практичних робіт та підсумкових контрольних робіт, написанні курсової роботи.

Із максимальних 80 балів, які можуть бути виставлені за роботу під час семестру, 20 балів (1 кредит) відводиться на оцінювання курсової роботи. Підготовка та захист курсових робіт здійснюється відповідно до «Вимог до написання та захисту курсових робіт на кафедрі фізичної географії та геоекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка».

Організація оцінювання: проміжні тестування виконуються після опанування кожної теми, практичні роботи оцінюються по виконанню, відповідно до графіка їх захисту. Несвоєчасне виконання призводить до зниження оцінки на 1 бал за кожен протермінований тиждень від встановленого дедлайну. Підсумкові контрольні роботи проводяться у письмово-усній формі.

Завершується дисципліна ***іспитом, форма проведення — письмово-усна.*** Максимальна кількість балів, яку можна отримати під час складання іспиту – 20, мінімальна – 12 *(60% максимальної кількості балів, відведених на іспит)*. Мінімальна кількість отриманих під час семестрового оцінювання балів, необхідних для допуску до іспиту – 48. У разі, якщо здобувач вищої освіти отримав меншу за вказану кількість балів — отримує індивідуальні завдання з тем, які найменш ним засвоєні.

Оцінювання за формами контролю:

	Змістова частина 1		***Змістова частина 2***	
Практична робота	*„1,5” x 5* = 7,5	*„2” x 5* = 10	*„1,5” x 5* = 7,5	*„2” x 5* = 10
Усна відповідь	*„0,5 x 5* = 2,5	*„5 x 1* = 5	*„0,5 x 5* = 2,5	*„5 x 1* = 5
Проміжне тестування	*„1” x 5* = 5	*„2” x 5* = 10	*„1” x 5* = 5	*„2” x 5* = 10
Контрольна робота 1	*„3” x 1* = 3	*„5 x 1* = 5		
Контрольна робота 2			*„3” x 1* = 3	*„5” x 1* = 5

„3”– мінімальна/максимальна оцінка, яку може отримати студент.

4 – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.

	Змістова частина 1	**Змістова частина 2**	**Курсова робота**	**Іспит**	**Підсумкова оцінка**
Мінімум	**18**	**18**	**12**	**12**	**60**
Максимум	**30**	**30**	**20**	**20**	**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 ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	**практичні заняття**	**самостійна робота**
***Змістовий модуль 1*: Концептуальні основи геоінформаційних систем і технологій**				
1	**Тема 1.** Геоінформаційні технології та геоінформаційні системи	2	2	5
2	**Тема 2.** Географічні об'єкти як основні сутності географічного простору. Моделі просторових даних	2	2	5
3	**Тема 3.** Основи технологій та архітектура систем баз даних	2	2	5
4	**Тема 4.** Технології введення, збереження та редагування просторових даних	2	2	5
5	**Тема 5.** Моделі атрибутивних даних. Обчислення вторинних атрибутів та створення нових класів об'єктів	4	2	5
6	**Тема 6.** Геокодування. Основи топології в ГІС	4	2	5
7	**Тема 7.** Принципи візуалізації просторових та не просторових даних в ГІС	5	2	5
***Змістовий модуль 2:* Основи геопросторового аналізу засобами ГІС**				
8	**Тема 8.** Елементарний просторовий аналіз і вимірювання в ГІС	4	2	6
9	**Тема 9.** Моделювання безперервних поверхонь у ГІС	4	2	6
10	**Тема 10.** Основи геостатистичного аналізу	4	2	6
11	**Тема 11.** Операції накладання шарів	4	4	6
12	**Тема 12.**. Методи просторової інтерполяції. Варіограма	2	2	6
13	**Тема 13.** Аналіз оточення. Аналіз місцезнаходження об'єктів	2	2	5
14	**Тема 14.** Тематичне картографування. Картодіаграми	4	2	5
	ВСЬОГО	**45**	**30**	**75**

Загальний обсяг – **150** *год.,* в тому числі:
лекцій – ***45*** *год.*
практичних – ***30*** *год.*
самостійна робота – ***75*** *год.*

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. ДСТУ ISO 19101:2009 (ISO 19101:2002, IDT). (2011). *Географічна інформація. Еталонна модель* (44 с.). Київ: Держспоживстандарт України.
2. Самойленко, В. М. (2010). *Географічні інформаційні системи та технології: Підручник* (448 с.). Київ: Ніка-Центр.
3. Даценко, Л. М., & Остроух, В. І. (2013). *Основи геоінформаційних систем і технологій: навчальний посібник*. К.: ДНВП «Картографія».
4. Макгваір, Б. та ін. (2016). *Вступ до геоінформаційних систем для інфраструктури просторових даних: навчальний посібник*. Планета-Прінт.
5. Лаврик, О. Д. (Упоряд.). (2014). *Геоінформаційні технології в географії: навчальний посібник*. Умань: ФОП Жовтий О. О.
6. Павленко, Л. А. (2013). *Геоінформаційні системи: навчальний посібник*. Харків: Вид-во ХНЕУ.
7. Вижва, З. О. (2007). *Математичні моделі в природознавстві: навчальний посібник*. Київ: Обрії.
8. Донченко, М. В., & Коваленко, І. І. (2021). *Геоінформаційні системи: навчальний посібник*. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили.
9. Пітак, І. В., Негадайлов, А. А., Масікевич, Ю. Г. та ін. (2012). *Геоінформаційні технології в екології: навчальний посібник*. Чернівці.
10. Зацерковний, В. І., Бурачек, В. Г., Железняк, О. О., & Терещенко, А. О. (2014). *Геоінформаційні системи і бази даних: монографія*. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя.
11. Павлиш, В. А., Гліненко, Л. К., & Шаховська, Н. Б. (2018). *Основи інформаційних технологій і систем* (620 с.). Львів: Львівська політехніка.
12. Недашківський, О. М. (2014). *Планування та проектування інформаційних систем* (215 с.). Київ.
13. Карпінський, Ю. О., Лященко, А. А., Лазоренко, Н. Ю., & Кінь, Д. О. (2023). *Основи створення інтероперабельних геопросторових даних* (302 с.). Київ: КНУБА.
14. Лаптон, Е., & Філліпс, Д. К. (2019). *Графічний дизайн. Нові основи* (262 с.). Київ: ArtHuss.
15. Skiena, S. S. (2017). *The data science design manual.* Computer Science Department, Stony Brook University.
16. Google. (n.d.). *Google Earth Help.* https://support.google.com/earth/?hl=en#topic=7364880
17. NASA. (n.d.). *Giovanni – NASA Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC)*. https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/
18. Taylor, A. (2020). *SQL for dummies* (9th ed.). Wiley.
19. Bolstad, P., & Manson, S. (2022). *GIS fundamentals: A first text on geographic information system* (7th ed.). XanEdu Publishing.
20. QGIS Development Team. (2024). *QGIS user guide.* https://docs.qgis.org/3.40/en/docs/user_manual/index.html
21. Esri. (n.d.). *What is GIS?* https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview

22. Guo, H., Goodchild, M. F., & Annoni, A. (Eds.). (2020). *Manual of Digital Earth.* Springer Open. https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3
23. 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.
24. Havrylenko O., Shyshchenko P., **Tsyhanok Ye.** The green infrastructure within the framework of the concept of a compact city (by example of Kyiv). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2021, 30(2), 275-288. https://doi.org/10.15421/112124