

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
Факультет захисту рослин,
біотехнологій та екології
Протокол №10
від 21 травня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГІС В ЕКОЛОГІЇ»

Галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика»

Спеціальність Е2 «Екологія»

Освітня програма «Екологічний контроль та аудит»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: доцент, к.с.-г. наук М.М. Ладика

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «ГІС в екології»

Дисципліна «ГІС в екології» відноситься до обов'язкових компонент ОПП циклу спеціальної (фахової) підготовки. Формує знання про структуру геоінформаційних систем, прикладні аспекти їх використання в професійній екологічній діяльності для аналізу бази даних екологічного моніторингу, аналізу просторово-часових змін на досліджуваних територіях та прогнозування наслідків господарської діяльності.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	Е2 Екологія	
Освітня програма	«Екологічний контроль та аудит»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Форма здобуття вищої освіти	
	Денна	Заочна
Курс (Рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	10	2
Практичні, семінарські заняття	20	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	60	88
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3	1

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни "ГІС в екології" є забезпечення формування розширених знань про структуру геоінформаційних систем, прикладні аспекти їх використання в професійній екологічній діяльності для аналізу бази даних екологічного моніторингу, аналізу просторово-часових змін на досліджуваних територіях та прогнозування наслідків господарської діяльності.

Завданням дисципліни є формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок використання просторового аналізу й геоінформаційного моделювання у сфері екології та збалансованого природокористування, вивчення відомих прикладів та найбільш придатних методів вирішення професійних задач за допомогою ГІС.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

СК11. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПР11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПР18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. <i>ГІС в екології</i>														
Тема 1. Вступ до дисципліни. ГІС та їх використання в екології	1	14	2	2			9	14,5	0,5					14
Тема 2. Представлення та формалізація екологічних даних у ГІС.	2-3	16	2	2 2			10	15						15
Тема 3. Аналіз інформації в ГІС	4-5	26	2	2 2			10	15,5	0,5					15
Разом за змістовим модулем 1	45		6	10			29	45	1					44
Змістовий модуль 2. <i>Просторово-часовий аналіз в ГІС</i>														
Тема 4. Технології введення просторових даних	6-8	36	2	2 2			15	22,5	0,5					22
Тема 5. Інформаційне забезпечення екологічного картографування	9-10	28	2	2 2 2			16	22,5	0,5					22
Разом за змістовим модулем 2	45		4	10			31	45	1					44

Усього годин	90	10	20			60	90	2			88
--------------	----	----	----	--	--	----	----	---	--	--	----

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ до дисципліни. ГІС та їх використання в екології	2
2.	Представлення та формалізація екологічних даних у ГІС.	2
3.	Аналіз інформації в ГІС	2
4.	Технології введення просторових даних	2
5.	Інформаційне забезпечення екологічного картографування	2
	Разом	10

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Базова ГІС програма: QGIS.	2
2.	Пошук та підбір картографічних матеріалів для просторового аналізу	2
3.	Робота з цифровими базами даних	2
4.	Карта України для QGIS. Фіксування власних пунктів досліджень	2
5.	Побудова водозбору річки в QGIS	2
6.	Контрольована класифікація землекористування QGIS	2
7.	Неконтрольована класифікація за допомогою QGIS	2
8.	Обчислення площі класифікованого зображення в QGIS	2
9.	Аналіз виявлення змін у класифікації земельного покриття (LULC) (change detection) у QGIS	2
10.	Створення фонові картограми (карту хороплет), кругової та стовпчастої діаграм в QGIS	2
	Разом	20

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Оцінка впливу ландшафту на біорізноманіття за допомогою плагіна QGIS LecoS	30
2.	Завантаження даних про землекористування / земний покрив за допомогою Earth Engine	30
	Разом	60

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод навчання через дослідження;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовий модуль 1. ГІС в екології		
Практична робота №1. Базова ГІС програма: QGIS	ПР06, ПР11, ПР18. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання. Уміти здійснювати пошук та підбір картографічних матеріалів для просторового аналізу при аналізі екологічних проблем. Знати базові принципи роботи з цифровими базами даних та їх створення. Уміти будувати водозбір річки в QGIS. Використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.	5
Практична робота №2. Пошук та підбір картографічних матеріалів для просторового аналізу		10
Практична робота №3. Робота з цифровими базами даних		10
Практична робота №4. Карта України для QGIS. Фіксування власних пунктів досліджень		15
Практична робота №5. Побудова водозбору річки в QGIS		20
Самостійна робота №1. Оцінка впливу ландшафту на біорізноманіття за допомогою плагіна QGIS LecoS		10
Модульна контрольна робота 1.	Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тем, які включені до модуля №1	30
Всього за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Просторово-часовий аналіз в ГІС		
Практична робота №6. Контрольована класифікація землекористування в QGIS	ПР06, ПР11, ПР18. Знати основні підходи до здійснення контрольованої і неконтрольованої класифікації землекористування в QGIS та вміти їх здійснювати. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації (обчислення площ класифікованих зображень в QGIS та аналіз її змін). Створювати різні карти (карти хороплет, кругової та стовпчастої діаграм і т.д.) в QGIS. Використовувати інструментарій Earth Engine для аналізу змін доскілля.	15
Практична робота №7. Неконтрольована класифікація за допомогою QGIS		15
Практична робота №8. Обчислення площі класифікованого зображення в QGIS		10
Практична робота №9. Аналіз виявлення змін у класифікації земельного покриття (LULC) (change detection) у QGIS		10

Практична робота №10. Створення фонові картограми (карти хороплет), кругові та стовпчастої діаграм в QGIS		10
Самостійна робота №2. Завантаження даних про землекористування / земний покрив за допомогою Earth Engine		10
Модульна контрольна робота 2.	Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тем, які включені до модуля №2	30
Всього за змістовим модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік		30
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) $\leq$ 100	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної добросовісності:	Всі лабораторні і самостійні роботи мають закінчуватися власним висновком, щодо отриманого результату. Списування під час модульних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5515>;
- конспекти лекцій та їх презентації;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти:

- «ГІС в екології». Методичні рекомендації для самостійної та індивідуальної роботи для студентів ОС «Магістр» ОПП «Екологічний контроль та аудит» спеціальності Е2 «Екологія»/ Укладач: Ладика М.М. К.: Вид-во НУБІП, 2025. 68 с.
- «ГІС в екології»: конспект лекцій для студентів ОС «Магістр» спеціальності Е2 «Екологія» ОПП «Екологічний контроль та аудит». Укладач: Ладика М.М. К.: Вид-во НУБІП, 2025. 69 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. «ГІС в екології». Методичні рекомендації для самостійної та індивідуальної роботи для студентів ОС «Магістр» ОПП «Екологічний контроль та аудит» спеціальності Е2 «Екологія»/ Укладач: Ладика М.М. К.: Вид-во НУБІП, 2025. 68 с.
2. «ГІС в екології»: конспект лекцій для студентів ОС «Магістр» спеціальності Е2 «Екологія» ОПП «Екологічний контроль та аудит». Укладач: Ладика М.М. К.: Вид-во НУБІП, 2025. 69 с.
3. Brown, Greg, Reed, Pat, Raymond, Christopher M. Mapping place values: 10 lessons from two decades of public participation GIS empirical research. *Applied Geography*, 2020, 116: 102156.
4. Hans van der Kwast, Kurt Menke. QGIS for Hydrological Applications: Recipes for Catchment Hydrology and Water Management. Paperback 2019. 168 p.
5. Khamidov Mukhamadkhan, et al. Application of geoinformation technologies for sustainable use of water resources. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 2020, 7.2: 1639-1648.
6. Khojiakbar Khasanov, et al. Water reservoir area and volume determination using geoinformation technologies and remote sensing. *METHODS*, 2019, 16: 17.
7. Madan Kumar Jha, Ankit Shekhar, M. Annie Jenifer. Assessing groundwater quality for drinking water supply using hybrid fuzzy-GIS-based water quality index, *Water Research*, Volume 179, 2020, 115867, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115867>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135420304048>)
8. QGIS Tutorials and Tips [Підручники та поради QGIS]. 2022. URL: <https://www.qgistutorials.com/en/>
9. Stelmaszczuk-Gorska, Martina A., et al. Body of knowledge for the earth observation and geoinformation sector—a basis for innovative skills development. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, 2020, 43.
10. Tsatsaris Andreas, et al. Geoinformation Technologies in support of Environmental hazards monitoring under Climate Change: An extensive review. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2021, 10.2: 94.
11. Zudilin S. N., et al. Geoinformation technologies in land management projects on the agro-landscape basis. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021. p. 012161.
12. Зубик А. І. ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні: навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів з курсу “Використання ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні”. Львів, 2021. 580 с.
13. Khakimova K. R., et al. Some technological issues of using gis in mapping of irrigated lands. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 2022, 10.4: 226-233.
14. Torkayesh Ali Ebadi, et al. Landfill location selection for healthcare waste of urban areas using hybrid BWM-grey MARCOS model based on GIS. *Sustainable Cities and Society*, 2021, 67: 102712.
15. Korpilo Silviya, et al. Developing a Multi-sensory Public Participation GIS (MSPPGIS) method for integrating landscape values and soundscapes of urban green infrastructure. *Landscape and Urban Planning*, 2023, 230: 104617.
16. Ali Sk Ajim, et al. GIS-based comparative assessment of flood susceptibility mapping using hybrid multi-criteria decision-making approach, naïve Bayes tree, bivariate statistics and logistic regression: a case of Topľa basin, Slovakia. *Ecological Indicators*, 2020, 117: 106620.

17. Habib Nadia Shaker, et al. Presence of Amphibian Species Prediction Using Features Obtained from GIS and Satellite Images. International Journal of Academic and Applied Research (IJAAAR), 2020, 4.11.
18. Adimalla Narsimha, Taloor, Ajay Kumar. Hydrogeochemical investigation of groundwater quality in the hard rock terrain of South India using Geographic Information System (GIS) and groundwater quality index (GWQI) techniques. Groundwater for Sustainable Development, 2020, 10: 100288.
19. LÜ Guonian, et al. Reflections and speculations on the progress in Geographic Information Systems (GIS): A geographic perspective. International journal of geographical information science. 2019. 33.2: 346-367.
20. Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: робочий зошит. Частина 2 / С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, Л. Я. Юрків, О. В. Томченко ; за ред. С. О. Довгого. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2021. 224 с. URL: <https://api.man.gov.ua/api/assets/man/a0746113-31c9-44d7-b6a1-d819e2e535dd/>
21. Основи дистанційного зондування Землі : робочий зошит. Частина 1. / С. М. Бабійчук, Л. Я. Юрків, О. В. Томченко, Т. Л. Кучма. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2020. 122 с. URL: <https://api.man.gov.ua/api/assets/man/771e9a71-3cae-4926-bea0-75e74b7291ef/>
22. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS [Текст]: навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т.Ямелинець. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. 228 с. URL: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/GIS-in-Nature-Protection_QGIS.pdf
23. Шевченко Р. Ю. Геоінформаційні системи в екології. Електронний підручник для здобувачів другого та третього рівня вищої освіти галузей знань: 10 – «Природничі науки», спеціальностей 101 – «Екологія», 103 – «Науки про Землю», 106 – «Географія»; 12 – «Інформаційні технології», спеціальність 126 – «Інформаційні системи та технології»; 18 – «Виробництво та технології», спеціальність 183 – «Технології захисту навколишнього середовища»; 19 – «Архітектура та будівництво», спеціальність 193 – «Геодезія та землеустрій». Київ, 2022. 224 с. <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5efb48d2-37be-432c-a1ea-e4b891132028/content>

Інформаційні ресурси

1. ГІС-Асоціація України. URL: <http://www.gisa.org.ua>
2. Landviewer. URL: <https://eos.com/landviewer/?tool-timelapse>
3. Джерела безкоштовних супутникових зображень. URL: <https://eos.com/blog/free-satellite-imagery-sources/>
4. 15 безкоштовних джерел даних із супутникових зображень. URL: <https://gisgeography.com/free-satellite-imagery-data-list/>
5. Пошук даних Землі. URL: <https://search.earthdata.nasa.gov/search>
6. Махат. Програма відкритих даних. URL: <https://www.maxar.com/open-data>
7. Безкоштовні супутникові зображення. URL: <https://www.vito-eodata.be/PDF/portal/Application.html#Home>
8. Copernicus Climate Change Service. URL: <https://climate.copernicus.eu/>
9. Copernicus Open Access Hub. URL: <https://scihub.copernicus.eu/>
10. Planet Labs. URL: <https://www.planet.com/>
11. BiodiversityMapping. URL: <https://biodiversitymapping.org/>
12. OpenTopography for Developers. URL: <https://opentopography.org/developers>
13. Esri Map Book. URL: <https://www.esri.com/en-us/esri-map-book/maps#/list>