

**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
«ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ»

Галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика»

Спеціальність Е2 «Екологія»

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

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

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Геоінформаційний моніторинг»

Дисципліна «Геоінформаційний моніторинг» відноситься до обов'язкових компонент ОПП циклу спеціальної (фахової) підготовки. Вивчає особливості моніторингу (системи спостережень) природних та антропогенно змінених екосистем з використанням геоінформаційних систем і засобів дистанційного зондування землі. Формує знання про функціональні можливості сучасних геоінформаційних систем для задач моніторингу змін стану об'єктів довкілля.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	Е2 Екологія	
Освітня програма	«Екологія та охорона навколишнього середовища»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (за наявності)	Курсова робота	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Форма здобуття вищої освіти	
	Денна	Заочна
Курс (Рік підготовки)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	15	2
Практичні, семінарські заняття	15	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	60	88
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2	1

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни "Геоінформаційний моніторинг" є забезпечення формування розширених знань про сучасні методи вирішення задач моніторингу за допомогою геоінформаційних систем й засобів дистанційного зондування землі; про функціональні можливості сучасних геоінформаційних систем для задач моніторингу змін стану довкілля.

Завданням дисципліни є формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок використання просторового аналізу й геоінформаційного моделювання у сфері моніторингу, вивчення відомих прикладів та найбільш придатних методів вирішення задач моніторингу 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

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>Моніторинг як комплексна система спостережень, збору, обробки, систематизації та аналізу інформації про стан навколишнього середовища</i>														
Тема 1. Геоінформаційний моніторинг: поняття та його місце в системі моніторингу довкілля.	1-2	5	2	2			1	7	0,5				6,5	
Тема 2. Екологічні ГІС та їх компоненти	3-4	8	2	2			4	7	0,5	-			6,5	
Тема 3. Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу	5-6	9	2	2			5	8					8	
Тема 4. Бази даних екологічної та природоохоронної інформації	7-8	9	2	2			5	8					8	
Разом за змістовим модулем 1	31		8	8			15	30	1				29	
Змістовий модуль 2. <i>Геостатистичний інструментарій при вирішенні моніторингових задач в ГІС</i>														

Тема 5. Геопросторовий аналіз змін об'єктів довкілля	9-10	9	2	2			5	10	0,5				9,5
Тема 6. Дистанційне зондування землі та його місце в екологічному моніторингу	11- 12	9	2	2			5	9	0,5				8,5
Тема 7. Дешифрування об'єктів довкілля за космічними знімками	13- 15	11	3	3			5	11					11
Разом за змістовим модулем 2	29		7	7			15	30	1				29
Усього годин	60		15	15			30	60	2				58
Курсова робота з Геоінформацій- ного моніторингу	30		-	-			30	30	-	-	-		30
Усього годин	90		15	15			60	90	2	-			88

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Геоінформаційний моніторинг: поняття та його місце в системі моніторингу довкілля.	2
2.	Екологічні ГІС та їх компоненти	2
3.	Інформаційне забезпечення екологічного моніторингу	2
4.	Бази даних екологічної та природоохоронної інформації	2
5.	Геопросторовий аналіз змін об'єктів довкілля	2
6.	Дистанційне зондування землі та його місце в екологічному моніторингу	2
7.	Дешифрування об'єктів довкілля за космічними знімками	3
	Разом	15

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Базова ГІС програма: QGIS.	2
2.	Пошук та підбір матеріалів (картографічних, цифрових) для подальшого моніторингу	2
3.	Робота з картою України для QGIS. Фіксування власних пунктів досліджень	2
4.	Моніторинг динаміки стану рослинності за вегетаційними індексами	2
5.	Моніторинг динаміки змін водних і водно-болотних об'єктів	2
6.	Кореляційний аналіз залежності температури та цвітіння води	2
7.	Аналіз змін землекористування (change detection)	3
	Разом	15

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Експорт даних з GOOGLE EARTH (GOOGLE MAPS) для роботи з іншими ГІС-програмами	15
2	Експорт координат з Google Earth у Excel	15
	Разом	30

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. <i>Моніторинг як комплексна система спостережень, збору, обробки, систематизації та аналізу інформації про стан навколишнього середовища</i>		
Практична робота №1. Базова ГІС програма: QGIS	ПР06, ПР10, ПР11, ПР18.	10
Практична робота №2. Пошук та підбір матеріалів (картографічних, цифрових) для подальшого моніторингу	Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання. Вміти використовувати ДЗЗ та інші картографічні матеріали в екологічному моніторингу	25
Практична робота №3. Робота з картою України для QGIS. Фіксування власних пунктів спостережень	Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля для фіксування власних пунктів спостережень.	20
Самостійна робота №1. Експорт даних з Google Earth (Google Maps) для роботи з іншими ГІС-програмами		15
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. <i>Геостатистичний інструментарій при вирішенні моніторингових задач в ГІС</i>		

Практична робота №4. Моніторинг динаміки стану рослинності за вегетаційними індексами	ПР06, ПР10, ПР11, ПР18. Вміти використовувати вегетаційні індекси для моніторингу стану рослинного покриву, моніторингу динаміки змін водних і водно-болотних об'єктів. Знати процедуру здійснення кореляційного аналізу між жосліджуваними параметрами в QGIS. Уміти аналізувати зміни землекористування використовуючи різні часові матеріали. Уміти здійснювати експорт координат точок з Google Earth у Excel.	15
Практична робота №5. Моніторинг динаміки змін водних і водно-болотних об'єктів		15
Практична робота №6. Кореляційний аналіз залежності температури та цвітіння води		15
Практична робота №7. Аналіз змін землекористування (change detection)		20
Самостійна робота №2. Експорт координат з Google Earth у Excel		5
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	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий робота		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 доброчесності:	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
(<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3508>);

- 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:

- Методичні вказівки щодо написання курсової роботи з дисципліни «Геоінформаційний моніторинг» для студентів другого (магістерського) рівня освіти спеціальності Е2 «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» / Укладач: Ладика М.М. Київ. НУБІП, 2025. 30 с.

- «Геоінформаційний моніторинг». Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів ОС «Магістр» спеціальності Е2 «Екологія» ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища». Укладач: Ладика М.М. К.: Вид-во НУБІП, 2025. 70 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Методичні вказівки щодо написання курсової роботи з дисципліни «Геоінформаційний моніторинг» для студентів другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 101 «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» / Укладач: Ладика М.М. Київ. НУБІП, 2025. 30 с.

2. Геоінформаційний моніторинг. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів ОС «Магістр» спеціальності Е2 «Екологія» ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища». Укладач: Ладика М.М. К.: Вид-во НУБІП, 2025. 70 с.

3. Стародубцев В.М., Ладика М.М., Дячук П.П., Наумовська О.І. Основні особливості переформування берегів Канівського водосховища. Наукові доповіді НУБІП України, 2021, № 6(94). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/15712>

4. Стародубцев В.М., Ладика М.М., Богданець В.А., Наумовська О.І. Просторово-часова динаміка формування гідроморфних ландшафтів у Канівському водосховищі. Біологічні системи: теорія та інновації, № 4. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/issue/>, 2022 p.

5. Starodubtsev V.M., Ladyka M.M., Bogdanets V.A., Naumovska O.I. Dams and Environment: landscapes change in the Kaniv reservoir on the Dnieper river, Ukraine. Intellectual Development Of Mankind In Modern Conditions: Psychology, Philology, Medicine, Biology And Ecology: Book 19, Part 3. Chapter: 5. Publisher: Kuprienko S.V. 2021. 26 p. <https://doi.org/10.30888/2663-5569.2021-19-03-017>

6. 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.

7. Hans van der Kwast, Kurt Menke. QGIS for Hydrological Applications: Recipes for Catchment Hydrology and Water Management. Paperback 2019. 168 p.

8. 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.

9. Khojiakbar Khasanov, et al. Water reservoir area and volume determination using geoinformation technologies and remote sensing. *METHODS*, 2019, 16: 17.

10. Konecny Gottfried. *Geoinformation: remote sensing, photogrammetry and geographic information systems*. cRc Press, 2014.

11. 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>)

12. Paul Longley, Mike Goodchild, David Maguire, David Rhind. *Geographic Information and Systems*, 4th Edition. Wiley; Issue 4 . 496 p.

13. QGIS Tutorials and Tips [Підручники та поради QGIS]. 2022. URL: <https://www.qgistutorials.com/en/>
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 2 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 237 с.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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 (IJAAR)*, 2020, 4.11.
24. 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.
25. 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.
26. 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/>
27. 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/>
28. 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
29. 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. Махар. 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>