

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет землевпорядкування

“14” травня 2026 р.

*РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Галузь знань	<u>G. «Інженерія, виробництво та будівництво»</u>
Спеціальність	<u>G18. «Геодезія та землеустрій»</u>
Освітня програма	<u>«Геодезія та землеустрій»</u>
Факультет	<u>землевпорядкування</u>
Розробники:	<u>Антоніна МОСКАЛЕНКО, завідувач кафедри, к.т.н., доцент</u>

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Курс «Геоінформаційне моделювання» знайомить студентів із загальною концепцією розроблення моделей, що візуалізують кількісні та якісні параметри змодельованої території, представляють інтенсивність процесів та надають можливість розробити рекомендації щодо оптимізації природокористування або зменшення руйнівного впливу на навколишнє середовище

Мета дисципліни полягає у вивченні головних принципів, методів і засобів організації геоінформаційної системи природних ресурсів на основі уніфікованої мови моделювання UML. У межах курсу розглядаються особливості застосування UML для моделювання складних систем та побудови баз геопросторових даних геоінформаційної системи земельних ресурсів як ключового компоненту природних ресурсів.

Завдання дисципліни спрямовані на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок застосування геоінформаційного моделювання для обліку, моніторингу та аналізу природно-ресурсного потенціалу території. Окрему увагу приділено геоінформаційному моделюванню екологічних ризиків, що забезпечує аналіз та прогнозування небезпечних процесів, пов'язаних із забрудненням, деградацією чи іншими антропогенними впливами. Практична частина дисципліни включає виконання індивідуальних завдань із використанням ModelBuilder у середовищі ArcGIS, що дозволяє студентам опанувати інструменти автоматизації обробки просторових даних та розробляти власні сценарії вирішення прикладних задач.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Магістр
Спеціальність	G18. Геодезія та землеустрій
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

полягає у вивченні головних принципів, методів і засобів організації геоінформаційної системи природних ресурсів на основі уніфікованої мови моделювання UML. У межах курсу розглядаються особливості застосування UML для моделювання складних систем та побудови баз геопросторових даних геоінформаційної системи земельних ресурсів як основного компоненту природних ресурсів. Окрему увагу приділено геоінформаційному моделюванню екологічних ризиків, що дозволяє аналізувати та прогнозувати небезпечні процеси, пов'язані із забрудненням, деградацією чи іншими антропогенними

впливами. Практична частина дисципліни включає виконання завдань із використанням ModelBuilder у середовищі ArcGIS, що забезпечує формування навичок побудови автоматизованих моделей обробки просторових даних та вирішення прикладних задач за індивідуальними варіантами. Таким чином, курс поєднує теоретичні основи UML-моделювання з практичними інструментами геоінформаційного аналізу, формуючи комплексне уявлення про сучасні методи організації та застосування ГІС у сфері природних ресурсів.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню: -

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати задачі прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері геодезії та землеустрою

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК03. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01. Здатність планувати і виконувати теоретичні та/або прикладні дослідження, створювати нові знання і технології у сфері геодезії та землеустрою.

СК02. Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.

СК03. Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК04. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.

СК08. Здатність захищати інтелектуальну власність, комерціалізувати результати науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

СК09. Здатність розробляти і застосовувати нові стратегічні підходи до вирішення проблем у сфері геодезії та землеустрою.

СК10. Здатність планувати і виконувати топографо-геодезичні та землевпорядні роботи при розв'язанні завдань економіки землекористування, реалізації земельної та аграрної політики для покращення якості життя людей.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.

РН04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

РН05. Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.

РН07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.

РН08. Розробляти і керувати проєктами з урахуванням технологічних умов та вимог щодо управління виробництвом у сфері геодезії та землеустрою та з дотичних міждисциплінарних напрямів, з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і правових аспектів; готувати технічні завдання, заявки на фінансування проєктів, здійснювати планування робіт, планувати ресурси і керувати ними

РН09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землевпорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

РН11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.

РН12. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері геодезії та землеустрою до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

РН13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма							заочна форма				
	тиж-ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі			
л			п	ла	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ												
Тема 1. Вступ. Геоінформаційне моделювання	1-2	12	2				10					
Тема 2. Принципи побудови моделей.	3-5	14	2		2		10					
Тема 3. Нормативно-правові документи.	5-6	4	2		2							
Тема 4. Моделювання на основі UML діаграм	7-8	15	2		2		11					
Разом за змістовим модулем 1		45	8		6		31					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ												
Тема 5. Розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і програмування	9-10	10	2				8					
Тема 6. Моделювання просторових процесів	11-12	14	2		4		8					
Тема 7. Моделювання об'єктів в системі	13-15	21	3		5		13					
Разом за змістовим модулем 2		45	7		9		29					
Усього годин		90	15		15		60					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Геоінформаційне моделювання.	2
2	Принципи побудови моделей.	2
3	Нормативно-правові документи.	2
4	Моделювання на основі UML діаграм	2
5	Розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і програмування	2
6	Моделювання просторових процесів	2
7	Моделювання об'єктів в системі	3
Разом		15

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Моделювання завдань через побудову UML-діаграми варіантів використання.	2
2.	Моделювання послідовності виконання дій через побудову UML-діаграми діяльності	2
3.	Моделювання складових системи через UML-діаграму класів	2
4.	Геоінформаційне моделювання екологічних ризиків	4
5.	Геоінформаційне моделювання вирішення задачі (за варіантом) з ModelBuilder ArcGIS	5
Разом		15

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмне забезпечення, що підтримує UML	10
2	Досвід використання моделювання на UML	10
3	Взаємодія UML з комерційними системами	11
4	Професійна термінологія інформаційного моделювання і програмування	8
5	Принципи об'єктної технології	8
6	Опис моделей непросторових даних з використанням UML діаграм	13
Разом		60

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- захист рефератів.

7. Методи навчання :

- проблемне навчання;
- практико-орієнтоване навчання;
- навчання через дослідження;
- навчальні дискусії та дебати;
- командна робота.

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
Модуль 1. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ		
Тема 1. Вступ. Геоінформаційне моделювання.		
Лекція 1		-
Самостійна робота 1. Програмне забезпечення, що підтримує UML	ПРН 7	10
Тема 2. Принципи побудови моделей		
Лекція 2		-
Лабораторна робота 1. Моделювання завдань через побудову UML-діаграми варіантів використання.	ПРН 7, 11, 13	10
Самостійна робота 2. Досвід використання моделювання на UML	ПРН 7	10
Тема 3. Нормативно-правові документи.		
Лекція 3		-
Лабораторна робота 2. Моделювання послідовності виконання дій через побудову UML-діаграми діяльності	ПРН 4, 5,7,8,9	15
Тема 4. Моделювання на основі UML діаграм		
Лекція 4		-

Моделювання складових системи через UML-діаграму класів	ПРН 8,9	15
Самостійна робота 3.Взаємодія UML з комерційними системами	ПРН 7, 11	10
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. ОСНОВИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ		
Тема 5. Розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і програмування		
Лекція 5		-
Самостійна робота 4.Професійна термінологія інформаційного моделювання і програмування	ПРН 7	10
Тема 6. Основні концепції об'єктно-орієнтованого проектування		
Лекція 6		-
Лабораторна робота 4. Геоінформаційне моделювання екологічних ризиків	ПРН 8,9	15
Самостійна робота 5. Принципи об'єктної технології	ПРН 7	10
Тема 7. Моделювання об'єктів в системі		
Лекція 7		-
Лабораторна робота 5. Геоінформаційне моделювання вирішення задачі (за варіантом) з ModelBuilder ArcGIS	ПРН 3,4,5, 11,12,13	25
Самостійна робота 6. Опис моделей баз непросторових даних з використанням UML діаграм	ПРН 7	10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 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 перекладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн 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=2263>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2263>);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
 - ✓ Розділ 4 «Технологія моделювання геопросторових даних» з книги Основи створення інтегрованих геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти
 - Методичні матеріали подані в електронному вигляді на електронному навчальному курсі <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2263>

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Moskalenko, A., Ievsiukov, T., & Zaiachkivska, B. (2026, April). *Cartographic monitoring of animal burial sites transformations (on the example of Kherson Region)*. In *19th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment* (Vol. 2026, pp. 1–5). DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202655133>
2. Розділ 4 «Технологія моделювання геопросторових даних» з книги Основи створення інтегрованих геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.
3. Москаленко А., Євсюков Т. (2026) ГІС-аналіз і картографічне моделювання просторово-часового поширення сибірки і небезпечних поховань тварин у Вінницькій області. Збірник наукових праць “Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва”, 1, 170-180. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-51-170-180
4. Moskalenko, A., Ievsiukov, T., & Mykhailyk, K. (2025, October). Geoinformation mapping of dangerous burial of animals that died from anthrax. In *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2025»* (Vol. 2025, pp. 1–5). <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202552043>
5. Москаленко А.А., Герин А.Р. Геоінформаційне моделювання вітрової ерозії // Землеустрій кадастр і моніторинг – 2022 – №4 – с.102-109. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.04.11>
6. Moskalenko A., Zakharova A. Geoinformation modeling of selection of land plots for non-agricultural use // Землеустрій кадастр і моніторинг – 2021 – №4 – с.102-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2021.04.09>
7. Кінь, Д., Лазоренко-Гевель, Н., & Шудра, Н. (2021). Геоінформаційне моделювання розвитку території м. Харкова у ретроспективі // Містобудування та територіальне планування, (76), 119–131. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.76.119-131>
8. Khaiteer P.A. Conceptualizing an Environmental Software Modeling Framework for Sustainable Management Using UML / P.A. Khaiteer, M.G. Erechchoukova // *Journal of Environmental Informatics*. – 2019. – 34 (2). – pp. 123-138.
9. Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А. А. Лященко // Вісн. геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.
10. Лященко А. А. Структура і принципи функціонування каталогу та бази геоінформаційних ресурсів / А. А. Лященко, А. Г. Черін // *Інженерна геодезія: наук.-техн. зб.* – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 55. – С. 118 – 127.
11. Лященко А. А. Сервіс – орієнтована архітектура кадастрових геоінформаційних систем та кадастрових геопорталів / А. А. Лященко, Ж. В. Форосенко, А. Г. Черін // *Вісн. геодезії та картографії*. – 2011. – № 1. – С. 35 – 42.
12. ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»
13. ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».
14. ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».

15. ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».
16. ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema»
17. ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing»
18. ISO 19115 «Geographic information - Metadata»
19. ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)»
20. UML Tutorial (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.tutorialspoint.com/uml/>
21. Геоінформаційне моделювання (назва з екрану). Режим доступу: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/>