

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

_____ Олександр Шевченко

" ____ " _____ 2026 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри

геоінформатики і аерокосмічних

досліджень Землі

Протокол № ____ від " ____ " _____ 2026 р.

Завідувач кафедри

_____ Антоніна Москаленко

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Геодезія та землеустрій»

_____ Мартин Андрій Геннадійович

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G18 Геодезія та землеустрій

Освітня програма Геодезія та землеустрій

Факультет Землевпорядкування

Розробник: Москаленко А.А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри

Київ - 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «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 опановувати інструменти автоматизації обробки просторових даних та розробляти власні сценарії вирішення прикладних задач.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОП
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G18 Геодезія та землеустрій
Освітня програма	Геодезія та землеустрій
Факультет/ННІ	Землевпорядкування

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

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	1	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Лабораторні роботи	15 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	-
Форма контролю	Екзамен	-

Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: Мета полягає у вивченні головних принципів, методів і засобів організації геоінформаційної системи природних ресурсів на основі уніфікованої мови моделювання

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Геоінформаційне моделювання» (за їх наявності)

Набуття компетентностей

ЗК1 — Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК3 — Здатність розробляти проєкти та управляти ними.

ЗК4 — Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК5 — Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6 — Прагнення до збереження навколишнього середовища.

СК1 — Здатність планувати і виконувати теоретичні та/або прикладні дослідження, створювати нові знання і технології у сфері геодезії та землеустрою.

СК2 — Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.

СК3 — Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних

задач геодезії та землеустрою.

СК4 — 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.

СК5 — Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.

СК8 — Здатність захищати інтелектуальну власність, комерціалізувати результати науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

СК9 — 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

ПРН3 — 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.

ПРН4 — Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

ПРН5 — Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.

ПРН7 — Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.

ПРН8 — 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.

ПРН9 — Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землепорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

ПРН11 — Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.

ПРН12 — Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері геодезії та землеустрою до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ПРН13 — Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Модуль 1. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ												
Тема 1. Вступ. Геоінформаційне моделювання	2	-	-	-	10	12	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Принципи побудови моделей	2	2	-	-	10	14	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Нормативно-правові документи	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Моделювання на основі UML діаграм	2	2	-	-	11	15	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	8	6	0	0	31	45	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. ОСНОВИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ												
Тема 1. Розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і програмування	2	-	-	-	8	10	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Моделювання просторових процесів	2	4	-	-	8	14	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Моделювання об'єктів в системі	3	5	-	-	13	21	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	7	9	0	0	29	45	-	-	-	-	-	-
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	15	15	0	0	60	90	-	-	-	-	-	-

Теми лекцій

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

Теми лабораторних 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
Всього годин		15

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
Всього годин		60

Методи навчання

Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Тестування
- Захист лабораторних робіт

Методи навчання:

- Проблемне навчання
- Практико-орієнтоване навчання
- Навчання через дослідження
- Командна робота
- Лекція
- Лабораторна робота

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»

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ		
Лабораторна робота. Моделювання завдань через побудову UML-діаграми варіантів використання	ПРН 4, ПРН 5, ПРН 7. Модуль спрямований на формування у студентів навичок побудови та дослідження концептуальних та математичних моделей об'єктів і процесів у сфері геодезії та землеустрою з використанням сучасних інструментів. Студенти здобудуть знання про створення та розвиток інфраструктур геопросторових даних, опрацювання та оприлюднення геопросторових даних та метаданих, що є ключовими для ефективного управління та аналізу земельних ресурсів.	15
Лабораторна робота. Моделювання послідовності виконання дій через побудову UML-діаграми діяльності		10

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Лабораторна робота. Моделювання складових системи через UML-діаграму класів		15
Самостійна робота. Програмне забезпечення, що підтримує UML		10
Самостійна робота. Досвід використання моделювання на UML		10
Самостійна робота. Взаємодія UML з комерційними системами		10
Модульна контрольна. Контроль знань з моделювання UML та інфраструктур геопросторових даних		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. ОСНОВИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ		
Лабораторна робота. Геоінформаційне моделювання екологічних ризиків	ПРН 4, ПРН 5, ПРН 7. Цей модуль орієнтований на формування у студентів навичок застосування об'єктно-орієнтованих технологій у сфері геоінформаційного моделювання. Студенти ознайомляться з принципами об'єктної технології, описом моделей непросторових даних за допомогою UML діаграм, а також з застосуванням сучасних інструментів для геоінформаційного моделювання екологічних ризиків та задач з ModelBuilder ArcGIS.	15
Лабораторна робота. Геоінформаційне моделювання вирішення задачі (за варіантом) з ModelBuilder ArcGIS		25
Самостійна робота. Професійна термінологія інформаційного моделювання і програмування		10

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Самостійна робота. Принципи об'єктної технології		10
Самостійна робота. Опис моделей непросторових даних з використанням UML діаграм		10
Модульна контрольна. Контроль знань з об'єктно-орієнтованого програмування та геоінформаційного моделювання		30
Всього за модулем 2		100
1) За участь у конференціях, семінарах, олімпіадах. 2) За публікації статей, тез. 3) За участь та перемогу у конкурсах студентських наукових робіт.		+5 балів
Навчальна робота (разом за семестр)		70
Підсумковий екзамен		30
Разом за курс		100

Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2263>);

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 інтероперабельних 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. Khaite P.A. Conceptualizing an Environmental Software Modeling Framework for Sustainable Management Using UML / P.A. Khaite, 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/>