

	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ	СУ СМЯ НУБіП України 7.5-072-05
	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ	Введено в дію: Наказ № _____
	«Положення про робочу програму навчальної дисципліни»	від _____

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет землевпорядкування

“15” травня 2025 р.

**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
Розробники	доцент, к.т.н., доцент Антоніна МОСКАЛЕНКО (посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 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. В межах дисципліни вивчаються особливості застосування UML моделювання складних систем та побудови баз геопросторових даних геоінформаційної системи земельних ресурсів як основного компоненту природних ресурсів.

Завдання дисципліни полягають у формуванні в студентів теоретичних знань і практичних навичок застосувань геоінформаційного моделювання для обліку, моніторингу та аналізу природно-ресурсного потенціалу території.

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
дисципліни полягає у вивченні головних принципів, методів і засобів організації геоінформаційної системи природних ресурсів на основі уніфікованої мови моделювання UML. В межах дисципліни вивчаються особливості застосування UML моделювання складних систем та побудови баз геопросторових даних геоінформаційної системи земельних ресурсів як основного компоненту природних ресурсів.

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):

ПРН03. 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.

ПРН04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

ПРН05. Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.

ПРН07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.

ПРН08. 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

ПРН09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землевпорядного 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.

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	усяго-го	у тому числі					усяго-го	у тому числі			
			л	п	лаб	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	12	2		2		8					
Тема 6. Основні концепції об'єктно-орієнтованого проектування	11-12	12	2		2		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	Основні концепції об'єктно-орієнтованого проектування	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 діаграми варіантів використання.	2
2.	Моделювання послідовності виконання дій через побудову діаграми діяльності	2
3.	Моделювання послідовності, що відображає взаємодію об'єктів в динаміці, в часі через діаграму послідовності	2
4.	Моделювання складових системи через діаграму пакетів	2
5.	Моделювання складових системи через діаграму класів	2
6.	Геоінформаційне моделювання вирішення задачі	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 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 діаграми діяльності	ПРН 4, 5, 7, 8, 9	15
Тема 4. Моделювання на основі UML діаграм		
Лекція 4		-

Лабораторна робота 3. Моделювання послідовності, що відображає взаємодію об'єктів в динаміці, в часі через діаграму послідовності	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		-
Лабораторна робота 4. Моделювання складових системи через діаграму пакетів	ПРН 4, 5, 7, 8, 9	10
Самостійна робота 4. Професійна термінологія інформаційного моделювання і програмування	ПРН 7	10
Тема 6. Основні концепції об'єктно-орієнтованого проектування		
Лекція 6		-
Лабораторна робота 5. Моделювання складових системи через діаграму класів	ПРН 8,9	10
Самостійна робота 5. Принципи об'єктної технології	ПРН 7	10
Тема 7. Моделювання об'єктів в системі		
Лекція 7		-
Лабораторна робота 6. Геоінформаційне моделювання вирішення задачі	ПРН 3,4,5, 11,12,13	20
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	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Залік		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

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	<i>НАПРИКЛАД:</i> 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	<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 інтероперабельних 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. Розділ 4 «Технологія моделювання геопросторових даних» з книги Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.
2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. 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.
6. Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А. А. Лященко // Вісн. геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.
7. 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.
8. 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.
9. ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»
10. ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».
11. ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».
12. ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».
13. ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema»
14. ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing»
15. ISO 19115 «Geographic information - Metadata»
16. ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)»

17. UML Tutorial (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.tutorialspoint.com/uml/>

18. Геоінформаційне моделювання (назва з екрану). Режим доступу: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/>