

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ

Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету землевпорядкування

д.е.н., проф. Євсюков Т.О.


«18» травня 2023 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі

Протокол № 11 від «14» квітня 2023 р.

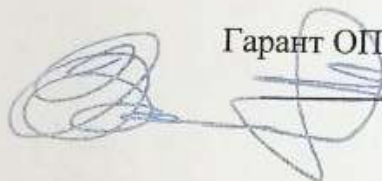
Т.в.о. завідувача кафедри

 к.т.н, доц. Дроздівський О.П.

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОП «193 Геодезія та землеустрій»

д.е.н., проф. Мартин А.Г.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Спеціальність
Освітня програма
Факультет
Розробники

193. Геодезія та землеустрій

«Геодезія та землеустрій»

Землевпорядкування

к.т.н., доц. Москаленко А.А.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни Геоінформаційне моделювання

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	193. Геодезія та землеустрій	
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (робота)(за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	- год.	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання	- год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета дисципліни: вивчення 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.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:

- Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою або в процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних знань та методів геодезичних, фотограмметричних, геоінформаційних, картографічних технологій і систем та кадастру і оцінки нерухомості.

- загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність навчатися сприймати набуті знання у сфері геодезії, фотограмметрії, землеустрою, Державного земельного кадастру, оцінки земель та нерухомого майна, картографії та геоінформатики та інтегрувати їх з уже наявними.

ЗК 4. Здатність планувати та керувати часом.

ЗК 5. Здатність продукувати нові ідеї, проявляти креативність та здатність до системного мислення.

ЗК 7. Бути орієнтованим на безпеку.

ЗК 8. Здатність до гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти і розв'язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне відношення до усталених наукових концепцій.

ЗК 9. Здатність до застосування знань на практиці.

ЗК 10. Мати дослідницькі навички.

ЗК 11. Мати навички розроблення та управління проектами.

ЗК 12. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

ЗК 13. Здатність ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях.

ЗК 15. Відповідальність за якість виконуваної роботи.

- спеціальні компетентності:

СК 1. Знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення сучасних геодезичних, фотограмметричних приладів та навігаційних систем та їх устаткування;

СК 2. Знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в професійній діяльності;

СК 3. Знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення та правил експлуатації геодезичного, фотограмметричного, навігаційного устаткування та обладнання;

СК 6. Знання сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва;

СК 7. Уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін суміжних інженерних галузей;

СК 9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на формування технічних рішень;

СК 11. Здатність використовувати знання й уміння для розрахунку апріорної оцінки точності та вибору технологій проектування і виконання прикладних професійних завдань;

СК 13. Уміння досліджувати проблему та визначати обмеження, у тому числі зумовлені проблемами сталого розвитку та впливу на навколишнє середовище;

СК 14. Уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення;

СК 15. Використання відповідної термінології та форм вираження у професійній діяльності.

- програмні результати навчання:

ЗР 3. Знання та розуміння щодо теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії;

ЗР 4. Знання та розуміння щодо теоретичні основи топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії;

ЗР 5. Знання та розуміння щодо теоретичні основи землеустрою, оцінювання нерухомості, реєстраційної системи та Державного земельного кадастру;

ЗР 6. Знання та розуміння щодо основи нормативно-правової бази забезпечення питань раціонального використання, охорони, обліку та оцінки земель на національному, регіональному, локальному і господарському рівнях;

ЗР 7. Знання та розуміння процедур державної реєстрації земельних ділянок, інших об'єктів нерухомості та обмежень у їх використанні;

ЗР 8. Знання та розуміння методів і технологій створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографічних знімачів місцевості, топографогеодезичних вимірювань для вишукування;

ЗР 9. Знання та розуміння проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів;

ЗЗР 10. Застосування знань та розумінь для використання основних методів збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання;

ЗЗР 13. Застосування знань та розумінь щодо використання методів і технологій землевпорядного проектування, територіального та господарського землеустрою; ЗЗР 14. Застосування знань та розумінь щодо планування використання та охорони земель, кадастрових знімань та ведення Державного земельного кадастру;

ЗЗР 15. Застосування знань та розумінь щодо розроблення проектів землеустрою, землевпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель;

ЗЗР 17. Застосування знань та розумінь щодо оброблення результатів геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових знімань, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних;

ФС 20. Формування суджень видів землеустрою проектування, територіального і господарського землеустрою;

ФС 21. Формування суджень щодо планування використання та охорони земель з врахуванням впливу низки умов соціально-економічного, екологічного, ландшафтного, природо-охоронного характеру та інших чинників;

ФС 22. Формування суджень щодо методів організації топографо-геодезичного і землевпорядного виробництва від польових вимірювань до менеджменту;

ФС 23. Формування суджень щодо реалізації топографічної та землевпорядної продукції на основі використання знань з основ законодавства і управління виробництвом.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для денної форми навчання

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма							заочна форма				
	тиж-ні	усьо-го	у тому числі					усьо-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	2	2									
Тема 2. Принципи побудови моделей.	3-5	20	2		3		15					
Тема 3. Нормативно-правові документи.	5-6	19	2		2		15					
Тема 4. Моделювання на основі UML діаграм	7-8	19	2		2		15					
Разом за змістовим модулем 1		60	8		7		45					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ												
Тема 5. Розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і програмування	9-10	19	2		2		15					
Тема 6. Основні концепції об'єктно-орієнтованого проектування	11-12	23	2		6		15					
Тема 7. Моделювання об'єктів в системі	13-15	18	3				15					
Разом за змістовим модулем 2		60	7		8		45					
Усього годин		120	15		15		90					

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання завдань через побудову діаграми варіантів використання.	3
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	6
Разом		15

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмне забезпечення, що підтримує UML	15
2	Досвід використання моделювання на UML	15
3	Взаємодія UML з комерційними системами	15
4	Професійна термінологія інформаційного моделювання і програмування	15
5	Принципи об'єктної технології	15
6	Опис моделей баз непросторових даних з використанням UML діаграм	15
Разом		90

8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що таке моделювання даних на основі сутностей?
2. Які основні напрямки стандартизації в галузі природних ресурсів в Україні?
3. Опишіть правила для просторової схеми.
4. Яку інформацію містять метадані?
5. Який ISO є основою для визначення термінології?
6. Які особливості застосування ГІС-технологій до здійснення моніторингу земельних ресурсів.
7. Назвіть основні стандарти та нормативно-правові документи України в галузі ГІС.
8. Назвіть елементи базових моделей ГІС природних ресурсів
9. Назвіть множину моделей інформаційного простору проектування системи
10. Назвіть множину функцій перетворення моделей
11. Як в парадигмі програмування представлено поняття "об'єкти"?
12. Які цілі об'єктно-орієнтованого програмування?

13. Що називається об'єктно-орієнтованим аналізом та проектуванням?
14. Визначте основну ідею об'єктно-орієнтованої мови?
15. Опишіть правила для теорії множин.
16. Який тип теорії візуально представлено у вигляді точок, з'єднаних лініями.
17. Опишіть просторові характеристики географічних об'єктів.
18. Визначіть типи подання геометричних або топологічних об'єктів?
19. Які типи комплексів визначені в ISO 19107 - Просторова схема?
20. Опишіть різні способи моделювання та подання геометричної і топологічної інформації в ГІС?
21. Що таке сутність-орієнтована модель?
22. Як подати геометрію?
23. Який тип моделі передбачає надмірність подання?
24. Які особливості має топологічний модель?
25. Опишіть кроки для побудови баз геоданих.
26. Які основні особливості програмного забезпечення баз геоданих?
27. Що Ви розумієте під виразом «абстрактний тип даних»?
28. Опишіть перелік еталонних запитів.
29. Що таке реляційна модель?
30. Опишіть специфіку об'єктно-орієнтованих баз даних.

9. Методи навчання

При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання: пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, з поєднанням наочних методів навчання: ілюстрування, демонстрування.

При проведенні лабораторних робіт доцільно використовувати такий словесний метод навчання як інструктаж з поєднанням наочних методів навчання ілюстрування та демонстрування, аспект цих занять полягає в тому, що вони сприяють зв'язку теорії з практикою, забезпечують набуття студентами навичок і вмінь користування стандартним та спеціальним програмним забезпеченням, застосуванні інформаційних технологій до кадастрових робіт та формують у студентів первинні навички та вміння дослідницьких дій. Лабораторні роботи проходять у лабораторії обладнаній комп'ютерами.

10. Форми контролю

Основними методами контролю знань, умінь та навичок студентів є з вивчення дисципліни «**Геоінформаційне моделювання**» є: усне опитування, письмова та практична перевірка, стандартизований контроль у вигляді модульних тестових робіт, оцінка за індивідуальне навчальне завдання, підсумковий залік.

Загальне значення цих методів полягає в тому, щоб найліпшим чином забезпечити своєчасний і всебічний зворотний зв'язок між студентами і викладачами, на підставі якого встановлюється, як студенти сприймають та засвоюють матеріал.

Мета контролю визначає вибір методів, при цьому слід враховувати, що зазначені методи можуть застосовуватися у всіх видах контролю – лише комплексне їх застосування дає можливість регулярно та об'єктивно виявляти динаміку формування системи знань та умінь студентів. Кожний метод контролю має свої переваги і недоліки, сферу використання, ні один з них не може бути єдиним, здатним діагностувати усі аспекти процесу навчання. Отже:

- для контролю засвоєння лекційного матеріалу: усне опитування, письмові модульні контрольні роботи; поточне тестування; оцінка за індивідуальне навчальне завдання; підсумковий залік.
- для контролю і оцінювання лабораторних робіт: практична перевірка і оцінювання кожної лабораторної роботи.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (від 26.04.2023 р., протокол № 10)

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
ВІДМІННО	90-100
ДОБРЕ	74-89
ЗАДОВІЛЬНО	60-73
НЕЗАДОВІЛЬНО	0-59

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

Розподіл балів

	Тип роботи	Модуль				Дисципліна	
		бали за роботу	відсоток по		всього балів	відсоток за модулями	всього
			роботі	модулю			
Модуль # 1	Лабораторна робота #1	100	10 %	80 %	100	35 %	100
	Лабораторна робота #2	100	20 %				
	Лабораторна робота #3	100	20 %				
	Самостійна робота #1	100	10 %				
	Самостійна робота #2	100	10 %				
	Самостійна робота #3	100	10 %				
	Модульний контроль	100	20 %	20 %			
Модуль # 2	Лабораторна робота #4	100	20 %	80 %	100	35 %	
	Лабораторна робота #5	100	30 %				
	Самостійна робота #1	100	10 %				
	Самостійна робота #2	100	10 %				
	Самостійна робота #3	100	10 %				
	Модульний контроль	100	20 %	20 %			
Тест		100	30 %			30 %	

12. Рекомендовані джерела інформації

1. 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>
2. 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>
3. Fundamentals of Database Systems, 7th/E Ramez Elmasri, University of Texas at Arlington Shamkant B. Navathe, Georgia Institute of Technology, 2017.
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. 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.

6. Географічні інформаційні системи / За ред. М. Ван Мервіна, С.С. Кохан. – К., 2003. – 208 с.
7. Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А. А. Лященко // Вісн. геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.
8. 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.
9. 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.
10. ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»
11. Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування: Навчальний посібник/ В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К.: Ніка-Центр – 2007. – 276 с.
12. ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».
13. ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».
14. ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».
15. ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema»
16. ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing»
17. ISO 19115 «Geographic information - Metadata»
18. ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)»
19. Olga Filipova. Definition of the Criteria for Layout of the UML Use Case Diagrams / Olga Filipova, Oksana Nikiforova // Applied Computer Systems - 2019, vol. 24, no. 1, pp. 75–81.
20. Навчальний курс <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2263>
21. ГИС-Асоціація України (назва з екрану). Режим доступу: <http://gisa.org.ua/>
22. GPSworld (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.gpsworld.com/>
23. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rada.gov.ua>
24. UML Tutorial (назва з екрану). Режим доступу: <https://www.tutorialspoint.com/uml/>
25. Геоінформаційне моделювання (назва з екрану). Режим доступу: <https://magneticnemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/>