

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ННІ «Інститут геології»

Кафедра геоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту
з навчальної роботи

«___» _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Моделювання в ГІС

для студентів

галузь знань
спеціальність
освітній ступень
освітня програма
Блок дисциплін
вид дисципліни

19 Архітектура та будівництво
193 Геодезія та землеустрій
Магістр
Геоінформаційні системи та технології
Обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2024
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	7
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Цюпа Ірина Вікторівна, кандидат геологічних наук, асистент кафедри геоінформатики

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

© Зацерковний В.І., Цюпа І.В.

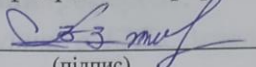
КИЇВ – 2024

Розробники: Зацерковний В.І., доктор технічних наук, професор; професор кафедри геоінформатики;
Цюпа І.В., кандидат геологічних наук, асистент кафедри геоінформатики

Затверджено

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 р.

Зав. кафедри геоінформатики

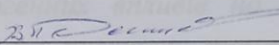

(підпис)

Віталій ЗАЦЕРКОВНИЙ
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково - методичною комісією інституту **ННІ «Інститут геології»**

Протокол №1 від «__» _____ 2024 року

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

Всеволод ДЕМИДОВ
(прізвище та ініціали)

Мета дисципліни – ознайомити студентів із технологіями збору, зберігання, обробки, візуалізації, оперативного доступу до баз геоданих для побудови растрових, векторних моделей для забезпечення просторового аналізу в різних сферах діяльності.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни: З метою кращого засвоєння навчального матеріалу дисципліни, студентам бажано здобути базові знання та навички з геоінформаційних систем.

Анотація навчальної дисципліни /референс:

Вивчення дисципліни «Моделювання в ГІС» дозволяє студентам оволодіти знаннями та навичками з геоінформаційного аналізу, надає можливість розробки моделей місцевості певної території в середовищі ГІС, дозволяє аналізувати кількісні та якісні параметрів модельованої місцевості, що відображають інтенсивність протікання процесів (наприклад геоморфологічних, гідрологічних та інших); застосовувати геоінформаційне моделювання та інструменти геокодування для відображення просторових даних та побудов моделей; застосовувати геоінформаційне моделювання для прийняття рішень у розробці рекомендацій щодо оптимізації природокористування, містобудівної діяльності, зменшення деструктивних антропогенних впливів на довкілля, попередження виникнення техногенних інцидентів та розвитку тощо. Дає змогу об'єктивно оцінювати стан об'єктів (міського середовища, окремих компонентів природного середовища, господарської діяльності людини).

Завдання:

- ознайомлення із способами представлення просторової інформації в ГІС;
- аналіз та математична обробка геопросторової інформації;
- створення прогнозних карт;
- моделювання просторових даних із використанням геоінформаційних технологій.
- визначення основних напрямів використання ГІС для розв'язання різних прикладних задач.

Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	<i>Теоретичні основи моделювання ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.2	<i>Основні методи аналізу в ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.3	<i>Аналітичні можливості сучасних ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.4	<i>Моделі організації даних у ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.5	<i>Стандарти в національній інфраструктурі геопросторових даних</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.6	<i>Основні алгоритми мережевого аналізу та топологічні правила</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
2.1	<i>Моделювати розвиток того чи іншого явища</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
2.2	<i>Створювати цифрову модель рельєфу</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
2.3	<i>Розраховувати оптимальний шлях найменших витрат в ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
2.4	<i>Раціонально розв'язувати задачі природокористування за допомогою ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
3.1	<i>Вміти організувати командну розробку для ефективного вирішення поставленої задачі</i>	<i>самостійна робота</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
4.1	<i>Розуміння персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі</i>	<i>самостійна робота</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>

Структура курсу: лекційні і практичні заняття, самостійна робота.

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1
	РН02. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності, досліджень та інновацій у сфері геоінформаційних систем, геодезії та землеустрою.	+	+								+	+
РН03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геоінформаційних систем, 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 геоінформаційних систем, геодезії та землеустрою.			+	+	+	+	+	+				+
РН11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.	+						+			+		+
РН13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.							+			+	+	+

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

Семестрове оцінювання:

- 1) *Контрольна робота з основ геоінформаційного моделювання та загальних відомостей про моделювання - 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)*
- 2) *Контрольна робота з методів моделювання, аналізу поверхонь та інтерпретації даних - 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)*
- 3) *Оцінка за виконання практичних робіт - 40 балів (рубіжна оцінка 24 балів)*

Підсумкове оцінювання у формі письмово-усного іспиту. Максимальна оцінка на іспиті 40 балів (рубіжна оцінка 24 балів). Під час іспиту студент відповідає на три теоретичні запитання. Студент не допускається до

підсумкового оцінювання якщо під час семестру набрав менше ніж 24 бали. Підсумкове оцінювання у формі іспиту є обов'язковим.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою. Підсумкова оцінка виставляється як сума балів за систематичну роботу впродовж семестру, та кількості балів, отриманих на іспиті.

	Семестрова кількість балів за семестр	ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

Організація оцінювання: Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 6 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмово-усного іспиту.

Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні роботи	самостійна робота
Розділ 1. Теоретичні основи побудови ГІС моделей				
1	Загальні відомості про моделі та моделювання. Підходи, принципи та технології моделювання	2	2	10
2	Особливості геоінформаційного моделювання	2	2	12
3	Системні основи геоінформаційного моделювання	2	2	12
4	Розробка проекту ГІС	2	4	14
5	Моделі організації даних у ГІС	2	2	14
6	<i>Модульна контрольна робота №1</i>	2		

Розділ 2. Моделювання об'єктів за допомогою ГІС				
7	Подання просторової і атрибутивної інформації при моделюванні в ГІС	2	2	14
8	Способи цифрового моделювання земної поверхні в ГІС. Морфометричний аналіз за допомогою растрових ЦМР	4	4	20
9	Побудова поверхонь за допомогою інтерполяції	4	4	20
10	Моделювання транспортних потоків	2	4	20
11	Використання ГІС в системі моніторингу навколишнього середовища. Вплив військових дій на екологічне середовище.	2	2	10
12	<i>Модульна контрольна робота №2</i>	2		
	ВСЬОГО	28	28	146

Загальний обсяг **210 год.**, в тому числі:

Лекцій - **28 год.**

Практичних робіт- **28 год.**

Консультації – **8 год.**

Самостійна робота - **146 год.**

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основні:

1. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І. (2011) Геоінформаційний аналіз просторових даних. Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф», 440 с.
2. Зацерковний В.І., Тішаєв, І.В., Віршило І.В., Демидов В.К. (2016) Геоінформаційні системи в науках про Землю. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 510 с.
3. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВУВ, 2005, 352 с. ISBN 966-552-120-9.
4. Зацерковний В.І., Демидов В.К., Цюпа І.В., Малік Т.М. (2024) Моделювання в ГІС, 421 с.

Додаткові:

5. Богданова Н. В., Богданов О. В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. К. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.
6. Павленко П.М., Філоненко С.Ф., Чередніков О.М., Трейтяк В.В. (2017) Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. К.:НАУ, 392 с.
7. Kerner B. S. Introduction to Modern Traffic Flow Theory and Control. The Long Road to Three-Phase. Traffic Theory, Springer, 2009. DOI 10.1007/978-3-642-02605-8

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ НА ІСПИТ
З ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛЮВАННЯ В ГІС»**

1. Поняття системи
2. Поняття моделі
3. Співвідношення між моделлю і системою. Яку систему називають моделлю?
4. Класифікація моделей. Абстрактні моделі
5. Класифікація моделей. Реальні моделі
6. Вимоги до моделей
7. Основні види моделювання
8. Декомпозиція систем та простір станів
9. Особливості геоінформаційного моделювання
10. Характеристика геоінформаційного моделювання
11. Базові категорії геомоделювання
12. Проведення автоматичної класифікації
13. Загальні відомості про системне геомоделювання
14. Необхідність застосування ГІС в моделюванні об'єктів геопросторі
15. Вибір методики та способу зберігання та обробки даних
16. Особливості геовізуалізації даних
17. Особливості геообробки даних
18. Створення поверхонь за допомогою лінійної інтерполяції
19. Інтерполяція на основі триангуляції Делоне
20. Створення поверхонь методом зворотно-зважених відстаней
21. Створення поверхонь методом природної околиці
22. Створення поверхонь за допомогою сплайнів.
23. Характеристики геоінформаційного моделювання
24. Базові категорії геомоделювання
25. Класифікація геоінформаційного моделювання
26. Геогрупування
27. Буферизація
28. Генералізація
29. Комбінування
30. Геокодування
31. Узагальнення даних
32. Побудова тематичних карт на основі аналізу та обробки атрибутивних даних
33. Ректифікація даних
34. Проведення автоматичної класифікації
35. Загальні відомості про методи досліджень по картах
36. Мультимасштабне картографування в середовищі ГІС
37. Тематичне картографування в середовищі ГІС

38. Умовні знаки та особливості їх застосування
39. Правила використання умовних знаків
40. Застосування картограм та картодіаграм у ГІС
41. Картографічні анімації
42. Віртуальне картографування
43. Електронні атласи
44. Принципи і складові процесу проектування ГІС
45. Розробка бізне-плану ГІС
46. Склад, узгодження і затвердження технічного завдання ГІС
47. Особливості проектування ГІС
48. Модель даних САПР
49. Модель даних покриття (геореляційна модель)
50. Модель даних бази геоданих (об'єктна-орієнтована модель)
51. Моделювання об'єктів за допомогою ГІС
52. Способи подання поверхонь у ГІС
53. Загальні відомості про моделювання транспортних потоків
54. Транспортні задачі, що підлягають розв'язанню за допомогою моделювання
55. Класифікація моделей для моделювання транспортної інфраструктури
56. Методи, що використовуються при проведенні геоінформаційного прогнозування