

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Кафедра фізичної географії, природокористування і геоінформаційних
технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

(Майя НІКОЛАЄВА)

« 05 » 09 20 22 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Картографічне моделювання

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 106 Географія

Освітньо-професійна/наукова програма: «Землекористування і оцінка земель»

ОНУ
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Картографічне моделювання». Одеса:
ОНУ, 2022 р. 14 с.

Розробники: Муркалов О.Б., к.г.н., доцент кафедри фізичної географії,
природокористування і геоінформаційних технологій;

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізичної географії,
природокористування і геоінформаційних технологій

Протокол № 1 від. "22" 08 2022 р.

Завідувач кафедри _____ (Юрій ШУЙСЬКИЙ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП «Землекористування і оцінка земель»

_____ (Андрій БУЯНОВСЬКИЙ)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного
факультету

Протокол № 1 від. "02" 09 2022 р.

Голова НМК _____ (Віталій СИЧ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної географії,
природокористування і геоінформаційних технологій

Протокол № 1 від. "30" 08 2023 р.

Завідувач кафедри _____ (Сергій ШУРІН)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри фізичної географії,
природокористування і геоінформаційних технологій

Протокол № _____ від. " " _____ 20 р.

Завідувач кафедри _____ (підпис) _____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів - 3 годин - 90 змістових модулів - 1	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>106 Географія</u> (код і назва) Спеціалізації: _____ (назва) Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u>	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
		2-й	
		Семестр	
		3-й	
		Лекції	
		26 год.	
		Практичні, семінарські	
		18 год.	
		Лабораторні	
		год.	
		Самостійна робота	
		46 год.	
		Форма підсумкового контролю: іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - отримання здобувачами навичок картографічного моделювання тематичного змісту карт, побудови похідних картографічних моделей у науковій і практичній діяльності.

Завдання:

- ознайомити здобувачів з теоретико-методологічними основами картографічного моделювання;
- дати здобувачам знання з основ конструювання картографічних моделей природно-антропогенних явищ;
- виробити навички використання ГІС-технологій;
- розвинути навички побудови, аналізу та маніпулювання цифровими моделями геополів;
- отримання практичних навичок реалізації конкретних практичних завдань засобами геоінформаційних технологій.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

б) спеціальних/фахових (СК/ФК):

ФК 1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.

ФК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтно-оболонки.

ФК 7. Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.

ФК15. Здатність застосовувати відповідні методи топографо-геодезичних та землепорядних робіт і досліджень в практичній діяльності, аналізувати вплив та адаптуватися до змін земельної реформи.

Програмні результати навчання (ПРН):

Р02. Знати і розуміти основні види географічної діяльності, їх поділ.

Р05. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук.

Р06. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук.

P08. Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер.

P12. Знати і вміти використовувати методи ґрунтознавства і географії ґрунтів, проводити оцінку існуючого землекористування, природокористування, його правочинність

P14. Вміти застосовувати топографо-геодезичні та землевпорядні методи в практичній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати: теорію та методологію картографічного моделювання; поняття «Картографічна модель», «Цифрова модель висот», «Електронна карта» та термінологію геоінформатики та картографії; класичні методи картографічного моделювання та геоінформаційні підходи до створення картографічних моделей; програмне забезпечення.

вміти: цифрувати картографічні твори; створювати та аналізувати цифрові моделі висот; вести бази даних просторово розподіленої інформації; виконувати геоінформаційне моделювання процесів та явищ; створювати електронні карти.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Картографічне моделювання.

Тема 1. Основи математико-картографічного моделювання: картографічне моделювання в системі створення-використання карт; сучасні картографічні концепції (модельно-пізнавальна, інформаційна, мовна); інформаційне забезпечення картографічного моделювання; визначення моделі та системи, класифікація моделей.

Тема 2. Картографічні моделі: класифікація картографічних моделей; властивості картографічних моделей; умовні знаки та шкали; моделі структури явищ; моделі взаємозв'язку явищ; моделі динаміки явищ; створення складних картографічних моделей.

Тема 3. Тематичні карти та комплексні атласи як моделі географічних систем: система способів моделювання тематичного змісту аналітичних, синтетичних та комплексних карт; визначення та класифікація моделей конструювання тематичного змісту карт; формальні та евристичні компоненти в картографічному моделюванні.

Тема 4. ГІС-технології картографічного моделювання: програмне забезпечення ГІС; просторово – розподілені системи; основи ГІС моделювання картографічного дизайну; цифрові тематичні карти.

Тема 5. Прикладне картографічне моделювання: інтерполювання; цифрові моделі рельєфу, гідрологічна корекція, помилки; моделювання і картографування екологічних ризиків; картографічне моделювання ландшафтного і ґрунтового покриття; експертні системи та планування земле- та природокористування.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Картографічне моделювання.										
Тема 1. Основи математико-картографічного моделювання.	10	4			6					
Тема 2. Картографічні моделі.	16	6			10					
Тема 3. Тематичні карти та комплексні атласи як моделі географічних систем.	22	6		6	10					
Тема 4. ГІС-технології картографічного моделювання.	20	4		6	10					
Тема 5. Прикладне картографічне моделювання.	22	6		6	10					
Разом за змістовим модулем 1	90	26		18	46					
Усього годин	90	26		18	46					

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Очна форма	Заочна форма
1	Формальні та евристичні компоненти в картографічному моделюванні.	6	
2	ГІС методи картографічного моделювання.	6	

3	Розробка тематичної карти.	6	
	Усього годин:	18	

7. Теми лабораторних занять
Лабораторні заняття не передбачені

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Очна форма	Заочна форма
1	Тема 1. Основи математико-картографічного моделювання. [2]	6	
2	Тема 2. Картографічні моделі. [1, 2]	10	
3	Тема 3. Тематичні карти та комплексні атласи як моделі географічних систем. [1, 3]	10	
4	Тема 4. ГІС-технології картографічного моделювання. [3]	10	
5	Тема 5. Прикладне картографічне моделювання. [1, 2, 3]	10	
	Усього годин	46	

До самостійної роботи відноситься (на вибір викладача):

- [1] - підготовка до лекцій, практичних, семінарських, лабораторних занять;
- [2] - написання рефератів, есе;
- [3] – підготовка доповіді, презентації.

(п.2.8. Положення про освітній процес в ОНУ).

9. Методи навчання

Словесні: лекція (класична, консультація, діалог з здобувачами); пояснення.

Наочні: ілюстрування (використання наочності – ілюстрацій, картографічних джерел); демонстрування (використання проектору, комп'ютерної техніки, презентацій, відео фрагментів).

Презентація – для усного супроводу повідомлення під час лекційних і практичних занять, при поясненні нового матеріалу, під час доповідей студентів.

Практичні роботи – виконання завдань, передбачених програмою курсу.

Самостійна робота:

- тематичне реферування – робота студентів з підручниками, посібниками, довідниками, Інтернет-ресурсами;
- доповідь, презентація - самостійно виконана творча робота аналізу проблеми, обов'язково містить власні висновки і пропозиції здобувача.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Дисципліна «**Картографічне моделювання**» оцінюється за 100-бальною шкалою.

Формами контролю в ОНУ є: залік, диференційований залік, іспит.

Поточний контроль – це контроль за темами 1-5, СР.

Періодичний – контроль за змістовими модулями (ЗМ) 1.

Методи поточного/періодичного контролю: усне опитування, контрольні письмові роботи, оцінювання виконання завдань СР, захист результатів практичних, оцінювання доповідей, тестування (бланкове або комп'ютерне).

Підсумковий контроль – залік/залік. Вимоги до проведення іспитів та заліків зазначені у пп.. 3.5-3.11 та пп.3.12-3.14 «Положення про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти ОНУ імені І. І. Мечникова». Основна мета іспиту - встановлення рівня, обсягу, якості, глибини знань здобувачів, вміння застосовувати їх у практичній діяльності, розкриваються усі види компетенцій здобувача.

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.

	суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	
Добре	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.

	наслідкових зв'язків і формулювання висновків	
Незадовільно з можливістю повторного складання	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

11. Питання для підсумкового контролю (Іспит)

1. У чому полягає роль математико-картографічного моделювання у структурі «створення-використання карт»?
2. Об'єкт картографічного моделювання.
3. Поняття про картографічне моделювання, його види та принципи/
4. У чому різниця між основними концепціями картографії - модельно-пізнавальної, інформаційною, мовною?
5. Картографічна знакова система, умовні знаки.
6. Чому серії тематичних карт та комплексні атласи можуть розглядатися як моделі географічних систем?
7. Картографічний метод дослідження.
8. Способи зображення об'єктів.
9. Охарактеризуйте систему способів моделювання тематичного змісту аналітичних, синтетичних та комплексних карт.
10. Картографічна синтактика, семантика.
11. Знакові системи тематичного картографічного моделювання.
12. Як класифікують елементарні моделі конструювання тематичного змісту карт?
13. Особливості системного підходу в картографічному моделюванні.
14. Прийоми математичного аналізу картографічної інформації.
15. Як відображається динаміка географічних об'єктів?

16. Поняття про автоматизовані картографічні системи.
17. Бази картографічних даних.
18. У чому полягає роль складних математико-картографічних моделей?
19. Як оцінюється достовірність моделювання?
20. У чому виявляється багатоваріантність моделювання?
21. Навести визначення та пояснити відмінності понять цифрова карта, електронна карта.
22. Розкрити принципи класифікації та систему цифрових карт.
23. Розкрити сутність та завдання курсу «Цифрове ГІС картографування».
24. Дайте визначення цифрових карт.
25. Картографічні проекції.
26. Номенклатура топографічних карт, система електронних карт. Електронні атласи.
27. Що таке віртуальні карти?
28. Які дані можуть використовуватись у ГІС?
29. Дайте визначення гіс та перерахуйте їх відмінні риси.
30. Назвіть складові ГІС та дайте характеристику її структури.
31. Від чого залежить кількість створюваних шарів у цифровій карті?
32. Що таке семантична (атрибутивна) інформація про об'єкти?
33. Що таке цифрові / інформаційні шари картки у ГІС?
34. Що таке просторова інформація про об'єкти?
35. Перерахуйте та опишіть основні характеристики растрового зображення.
36. Що таке топологічні відносини між об'єктами у цифровій карті?
37. Перерахуйте та охарактеризуйте основні вимоги до оцифрування об'єктів цифрової топографічної карти.
38. Як формуються та розташовуються шари в цифровій карті?
39. Які існують способи зберігання та подання графічної картографічної інформації у цифровому вигляді?
40. Топологічні правила та розташування об'єктів.
41. Програмне ГІС забезпечення цифрової картографії.
42. Розробка шкал географічних показників.
43. Етапи складання та оновлення цифрових карт.
44. Розкрити сутність та методи інтерполювання.
45. Побудова цифрових моделей рельєфу.
46. Веб-картографія. Картографічні сервіси.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

У ході поточного контролю студент може отримати максимальну оцінку (100 балів) за кожний змістовий модуль. Відповідь під час іспиту також оцінюється за 100-бальною шкалою. Фінальна оцінка з навчальної дисципліни це середнє арифметичне суми балів за поточний контроль та підсумковий контроль.

Іспит

Поточний та періодичний контроль					Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1						
T1	T2	T3	T4	T5		
100	100		100	100	100	100

Примітка: T1, T2,..., T5 – номери тем.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни;

Силабус;

Навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти (тексти, схеми) лекцій;

Мультимедійні презентації;

Плани практичних занять;

Світличний О.О., П'яткова А.В. Практикум з геоінформатики: навчально-методичний посібник. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2019. 176 с.

14.Рекомендована література

Основна

1. Бузіна І.М., Литвиненко Ю.О. Земельно-кадастрове картографування: Використання карт земельних ресурсів: конспект лекцій. Харк. нац. аграр. ун-т. Х., 2016. 132 с.
2. Костріков С. В., Сегіда К.Ю. Теоретична и прикладна геоінформатика: навч. посіб.: для студентів вищ. навч. закл. Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2016. 591 с.
3. Кравців С. С. Войтків П. С., Кобелька М. В. Картографія : навчальний посібник. (2-ге видання, виправлене і доповнене). Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2020. 191 с.
4. Немець К. А., Кравченко К. О. Інформаційна географія та ГІС: навчально-методичний посібник. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. 108 с.
5. Світличний О.О., П'яtkова А.В. Практикум з геоінформатики: навчально-методичний посібник. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2019. 176 с.
6. Тітова С.В., Дудін Т.В. Географічні карти та картографічний метод дослідження: У 2-х т. – Т.2 – Картографічний метод дослідження. К., 2017. 150 с.
7. Kraak M. J., Ormeling F. Cartography: visualization of geospatial data, 4th Edition. CRC Press, 2020. 261 p.

Додаткова

8. Андрейчук Ю.М., Ямелинець Т.С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів : Простір-М, 2015. 285 с.
9. Бондаренко Е. Л. Веб-картографування. К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2021. 82 с.
10. Свідзінська, Д.В. Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA: навчальний посібник. К.: Логос, 2014. 402 с.

15. Електронні інформаційні ресурси

ДНВП «Картографія»: веб-сайт. URL <https://kgf.com.ua>

Українська ГІС-Асоціація: веб-сайт. URL: <http://www.gisa.org.ua>

ArcGIS Online: веб-сайт. URL <https://www.arcgis.com/home/index.html>

ESRI: веб-сайт. URL <https://www.arcgis.com>

Pitney Bowes Software Inc.: веб-сайт. URL: <http://www.pbinsight.com>

QGIS: веб-сайт. URL <https://qgis.org>