

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І.МЕЧНИКОВА

Кафедра Морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ Майя НІКОЛАСВА

\_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГІС-технології**

<b>Рівень вищої освіти:</b>	<i>бакалавр</i>
<b>Галузь знань:</b>	<i>10 Природничі науки</i>
<b>Спеціальність:</b>	<i>103 Науки про Землю</i>
<b>Освітньо-професійна програма:</b>	<i>Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія</i>

2023

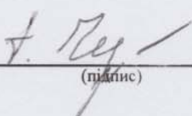
Робоча програма навчальної дисципліни «ГІС-технології». – Одеса: ОНУ, 2023. – 11 с.

Розробник: Шаталін С.М., ст.викладач кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології


Робоча програма затверджена на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № 1 від 30 08 2023 р.

Завідувач кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

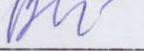
 (підпис) (Євген ЧЕРКЕЗ)  
(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія

 (підпис) (Наталя ФЕДОРОНЧУК)  
(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

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

Протокол № 1 від 30 08 2023 р.

Голова НМК  (підпис) (Віталій СИЧ)  
(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>Денна форма навчання</i>	<i>Заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – <b>5,5</b>  годин – <b>165</b>  змістових модулів – <b>2</b>	Галузь знань <b>10 Природничі науки</b> (шифр і назва)  Спеціальність <b>103 Науки про Землю</b> (код і назва)  Освітня програма: <b><u>Морська геологія, гідрогеологія та інженерна геологія</u></b>  Рівень вищої освіти: <i>Перший</i> (бакалаврський)	За вибором студента	
		<b><i>Рік підготовки</i></b>	
		3- й	-
		<b><i>Семестр</i></b>	
		5, 6 - й	-
		<b><i>Лекції</i></b>	
		30 год.	-
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		44 год.	-
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
			-
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		91 год.	-
Форма підсумкового контролю: <b>Залік, іспит</b>			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення є формування у студентів практичних навиків, та знань, по можливостям використання ГІС-систем при вирішенні практичних геологічних, інженерно-геологічних та гідрогеологічних завдань.

**Завдання** - полягають в ознайомленні студентів з:

- загальними принципами і теоретичними основами геоінформатики, принципами функціонування географічних інформаційних систем (ГІС);
- основними функціональними можливостями ГІС-технологій;
- типами просторових даних;
- засобами отримання, обробки та зберігання електронних геоданих;
- принципами створення електронних карт;
- методами геопросторового аналізу і моделювання

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

**а) загальних (ЗК):**

**ЗК06.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

**ЗК07.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК08.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

### **б) спеціальні (фахові) (ФК):**

**ФК2.** Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

**ФК3.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

**ФК7.** Здатність проводити моніторинг природних процесів.

### **Програмні результати навчання (ПР).**

**ПР01.** Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

**ПР04.** Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

**ПР07.** Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер

**ПР13.** Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

**ПР16.** Вміти аналізувати особливості геологічної будови морів і суходолу, проектувати і виконувати різні види геологічного картування та пошуково-розвідувальних робіт, в тому числі в морських умовах.

### **Очікувані результати навчання.**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати:*

- загальні принципи функціонування ГІС, їх структуру та компоненти;
- типи просторових даних, засоби отримання, обробки та зберігання геоданих;
- технології та інструменти створення електронних карт;
- методи аналізу просторових даних та цифрового просторового моделювання.

*вміти:*

- орієнтуватися в термінології, яка використовується в ГІС;
- вільно користуватися інтерфейсом ГІС-систем;
- організувати дані для використання в ГІС;
- створювати тематичні шари; користуватися інструментами просторового аналізу;
- самостійно створювати прості тематичні електронні карти.

## **3.Зміст навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Базові питання та поняття ГІС технологій**

**Тема 1.** Введення в поняття ГІС-система. Просторово-прив'язані дані і їх типи. Проекції (WGS 84, Pulkovo 1942 і ін.) і основні системи координат

**Тема 2.** Існуючі програмні засоби для обробки просторово-атрибутивної інформації – Arcinfo, Arcview, Mapinfo, TNT Mips, Erdas Imagine. Робочі ГІС-станції, настільні ГІС-системи, переглядачі ГІС даних.

**Тема 3.** Апаратне забезпечення для ефективного використання ГІС-систем.

**Тема 4.** Джерела просторових даних і збір даних при роботі з ГІС-системами. Електронне топо-геодезичеське устаткування, G--PS/GLONASS приймачі, паперові носії інформації (тверді копії карт)

**Тема 5.** Типи даних (растр, вектор, база даних, таблиця, текст) і програмні формати даних (xls, mdb, shp, img, geotiff і ін.). Побудова електронних геологічних і інженерно-геологічних колонок. Програми Logplot, Rockworks, Arcview.

**Тема 6.** Розробка програмних моделей виконання груп методичних операцій на основі програмних комплексів Esri Model Builder і Erdas Imagine Model Maker

**Тема 7.** Тривимірне моделювання візуалізація і анімація в інженерній геології і гідрогеології. Пакети програм Rockworks, EVS, ARCGIS 3d Analyst, Erdas Imagine Virtual GIS. Управління просторовими даними. Створення ГІС-систем і інформаційних систем. Створення комплектів електронних карт. Створення електронних атласів в TNT Mips 6.9

## **Змістовний модуль 2. Основні операції та аналіз просторових даних**

**Тема 8.** Робота з електронними географічними атласами: Tnt-atlas, Microsoft Encarta World Atlas та ін. Введення і обробка паперової картографічної інформації. Сканування. Обробка растрів. Географічна прив'язка карт, що сканують.

**Тема 9** Оцифровка картографічних даних. Технології оцифровки даних - автоматична, напівавтоматична, ручна. Програмні комплекси для оцифровки картографічних даних: Easytracе, Arcinfo, Mapinfo, TNT та ін.

**Тема 10** Введення і обробка первинної геологічної і інженерно-геологічної інформації. Введення інформації в геологічну базу даних. Фільтрація і відбракування інформації. Створення вибірок і робота із запитамі. Робота з індексами (ключовими полями).

**Тема 11** Тематичне відображення просторових даних в ГІС-системах. Обробка векторних даних в ГІС-системах. Використання просторових і просторово-атрибутивних запитів.

**Тема 12** Створення електронної геологічної карти. Оцифровка свердловин. Оцифровка ізоліній потужностей і рельєфу відкладень. Оцифровка кордонів геологічних комплексів. Зведення інформації в єдину електронну геологічну карту.

**Тема 13** Побудова цифрових моделей геологічних, інженерно-геологічних і гідрогеологічних параметрів. Перетворення векторних даних в растрові. Алгоритми інтерполяції. Топографічна інтерполяція. Поняття структурних кордонів і елементів цифрової моделі. Формати TIN, Esri Grid, Erdas Imagine Image. Перевірка якості отриманих цифрових моделей.

**Тема 14** Використання технологій геостатистики при обробці просторової інформації. Модуль Esri Geostatistical Analyst 9.x і програма Surfer 8.0. Робота з даними дистанційного зондування землі (ДЗЗ - аерофотознімки і космофотознімки). Робота із знімками у відтінках сірого кольору. Робота з трьохканальними растрами (RGB). Робота з багатоканальними знімками (Landsat, Spot та інші.).

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Введення в поняття ГІС-система. Просторово-прив'язані дані і їх типи. Проекції і основні системи координат	10	2	2			6
Тема 2. Існуючі програмні засоби для обробки просторово-атрибутивної інформації	10	2	2			6
Тема 3. Апаратне забезпечення для ефективного використання ГІС-систем.	10	2	2			6
Тема 4. Джерела просторових даних і збір даних при роботі з ГІС-системами. Електронне топогеодезичне устаткування	9	1	2			6
Тема 5. Типи даних і програмні формати даних. Побудова електронних геологічних і інженерно-геологічних колонок.	11	1	4			6
Тема 6. Розробка програмних моделей виконання груп методичних операцій на основі програмних комплексів	11	1	4			6
Тема 7. Тривимірне моделювання візуалізація і анімація в геології.	11	1	4			6
Разом за змістовим модулем 1	72	10	20			42
<b>Змістовий модуль 2.</b>						
Тема 8. Робота з електронними географічними атласами обробка паперової картографічної інформації. Сканування. Обробка растрів. Географічна прив'язка карт	12	2	4			6
Тема 9 Оцифровка картографічних даних.	12	2	4			6
Тема 10 Введення і обробка первинної геологічної і інженерно-геологічної інформації.	12	2	2			8
Тема 11 Тематичне відображення просторових даних, просторові і просторово-атрибутивні запити.	12	4	2			6
Тема 12 Створення електронної геологічної карти.	14	2	6			6
Тема 13 Побудова цифрових моделей геологічних, інженерно-геологічних і гідрогеологічних параметрів	13	2	4			7
Тема 14 Використання технологій геостатистики при обробці просторової інформації. Робота з даними ДЗЗ	18	4	4			10

Разом за змістовим модулем 2	92	18	26			49
Усього годин	<b>160</b>	28	46			91

**5. Теми семінарських занять**  
Семінарські заняття не передбачені.

**6. Теми практичних занять**

№	Назва теми	Кількість годин
1	Введення в поняття ГІС-система. Просторово-прив'язані дані і їх типи. Проекції і основні системи координат	2
2	Існуючі програмні засоби для обробки просторово-атрибутивної інформації	2
3	Апаратне забезпечення для ефективного використання ГІС-систем.	2
4	Джерела просторових даних і збір даних при роботі з ГІС-системами. Електронне топо-геодезичне устаткування	2
5	Типи даних і програмні формати даних. Побудова електронних геологічних і інженерно-геологічних колонок.	4
6	Розробка програмних моделей виконання груп методичних операцій на основі програмних комплексів	4
7	Тривимірне моделювання візуалізація і анімація в інженерній геології і гідрогеології.	4
8	Сканування. Обробка растрів. Географічна прив'язка карт	4
9	Оцифровування картографічних даних. Технології оцифровування даних - автоматична, напівавтоматична, ручна. Програмні комплекси для оцифровування и картографічних даних	4
10	Введення і обробка первинної геологічної і інженерно-геологічної інформації	2
11	Тематичне відображення просторових даних в ГІС-системах. Обробка векторних даних в ГІС-системах. Використання просторових і просторово-атрибутивних запитів	2
12	Створення електронної геологічної карти. Оцифровка свердловин. Оцифровка ізоліній потужностей і рельєфу відкладень. Оцифровка кордонів геологічних комплексів. Зведення інформації в єдину електронну геологічну карту	6
13	Побудова цифрових моделей геологічних, інженерно-геологічних і гідрогеологічних параметрів. Перетворення векторних даних в растрові. Алгоритми інтерполяції. Топографічна інтерполяція.	4
14	Використання технологій геостатистики при обробці просторової інформації. Робота з даними дистанційного зондування землі.	4
<b>Загалом</b>		<b>46</b>

**7. Теми лабораторних занять**  
Лабораторні заняття не передбачені.

**8. Самостійна робота**

№ з/п	Тема самостійних занять	Кількість годин
1	Введення в поняття ГІС-система. Просторово-прив'язані дані і їх типи. Проекції і основні системи координат	6
2	Існуючі програмні засоби для обробки просторово-атрибутивної інформації	6
3	Апаратне забезпечення для ефективного використання ГІС-систем.	6
4	Джерела просторових даних і збір даних при роботі з ГІС-системами. Електронне топогеодезичне устаткування	6
5	Типи даних і програмні формати даних. Побудова електронних геологічних і інженерно-геологічних колонок.	6
6	Розробка програмних моделей виконання груп методичних операцій на основі програмних комплексів	6
7	Тривимірне моделювання візуалізація і анімація в геології.	6
8	Робота з електронними географічними атласами обробка паперової картографічної інформації. Сканування. Обробка растрів. Географічна прив'язка карт	6
9	Оцифровка картографічних даних.	6
10	Введення і обробка первинної геологічної і інженерно-геологічної інформації.	8
11	Тематичне відображення просторових даних, просторови і просторово-атрибутивні запити.	6
12	Створення електронної геологічної карти.	6
13	Побудова цифрових моделей геологічних, інженерно-геологічних і гідрогеологічних параметрів	7
14	Використання технологій геостатистики при обробці просторової інформації. Робота з даними ДЗЗ	10
<b>Загалом</b>		<b>91</b>

## 9. Методи навчання

Лекції із застосуванням методів пояснювально-ілюстративного, дослідницького, проблемного викладання; мультимедійні засоби; практичні заняття; опрацювання нового матеріалу.

## 10. Форми контролю і методи оцінювання

Поточне контрольне опитування, складання тестів за відповідними темами, складання змістових модулів та захист практичних робіт, підсумковий модуль (іспит). В обов'язковому порядку здійснюється облік відвідування студентами усіх видів занять.

Підсумковий контроль: *іспит*.

У ході поточного контролю студент може отримати оцінку за кожний змістовий модуль. Відповідь під час *іспиту* оцінюється за 40-бальною шкалою. Фінальна оцінка з навчальної дисципліни це сума балів за поточний контроль та підсумковий контроль.

## 11. Питання для підсумкового контролю



1. Що собою уявляє поняття ГІС-система?
2. Які ГІС-системи ви знаєте?
3. Які основні проекції використовуються у ГІС-системах світі, Україні та країнах СНД?
4. Назвіть основні види ГІС-даних (за форматом даних)?
5. Що собою уявляє геологічна ГІС-система?
6. Яке польове устаткування використовується в Україні та світі для збору польових ГІС даних?
7. Назвіть основні функціональні можливості ГІС-систем.
8. Поясніть таке поняття, як цифрова геологічна модель?
9. Що собою уявляє електронний атлас у ГІС-форматі даних?
10. Сформулюйте поняття геологічна база даних?
11. Поясніть поняття – оцифровка картографічних даних.
12. Назвіть чим відрізняється поняття паперова карта та електронна геологічна карта у ГІС форматі?
13. Що таке геостатистичний аналіз?
14. Поясніть методику створення тематичних карт на основі атрибутивних ГІС-даних?
15. Що таке запит у ГІС системах?
16. Які види аналізу можуть бути використані на основі даних ДЗЗ?
17. У яких масштабах можуть створюватися ГІС-системи?
18. Які види інтерполяції Ви знаєте, реалізовані у ГІС – системах

## 12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний та періодичний контроль														Підсумковий контроль (іспит)	Усього
Змістовий модуль 1 ЗМ1							Змістовий модуль 2 ЗМ2								
T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>14</sub>		
4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	40	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>		
60-69	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	

			повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Технічне забезпечення

Персональні комп'ютери, рівнем не нижче 2-ядерний CPU (2.0 GHz, 4gb RAM, 120 GB HDD, монітор не менше 19”) – 10 од.; учбовий сервер (для зберігання і відтворення учбової інформації); цифровий проектор; локальна мережа з швидкістю не менше 100 мбіт/сек; доступ до мережі INTERNET; сканер, принтер (плоттер).

### 14. Методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; контрольні завдання; питання до поточного і підсумкового контролю знань; підручники і навчальні посібники; ілюстративні матеріали (схеми, рисунки) та ін.

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 492 с.
2. Міхно О.Г., Патракеєв І.М. Прикладні геоінформаційні системи: навчальний посібник. К., 2020. 98 с.
3. Основи геоінформатики: Навчальний посібник. За заг. ред. О.О. Світличного. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с
4. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи: навчальний посібник Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. 260 с.
5. Посібник користувача ArcGIS 10.x для фахівців у сфері містобудування і просторового розвитку / М. В. Зеркаль, О. М. Лихогруд, А. В. Олещенко, Ю. М. Палеха. Київ: ДП “ДІПРОМІСТО”, 2017. 90 с
6. Самойленко В. М., Даценко Л. М., Діброва І. О. Проєктування ГІС / Київ : ДП “Прінт Сервіс”, 2015. 256 с

#### Додаткова

1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2015. 275 с
2. Геоінформаційні системи в екології. Електронний посібник / під ред. Є. М. Крижановського. Вінниця: ВНТУ, 2014. 192 с.
3. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник. - К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. – 200 с.

4. Костріков С. В. Інформаційні технології в територіальному менеджменті: навчально-методичний посібник / Харків: РВВ ХНУ, 2015. 56 с.
5. Костріков С. В., Сегіда К. Ю. Географічні інформаційні системи: навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів за спеціальностями «Географія», «Економічна та соціальна географія». – Харків, 2016 – 82 с.
6. ERDAS Field Guide (to GIS and Image Processing). Sixth Edition. Atlanta, Georgia, USA: ERDAS Inc. 2002. 686 p.
7. John C. Davis. Statistics and Data Analysis in Geology/ 3rd Edition John Wiley & Sons, Inc. 2002 . 656 pages
8. Randall B. Smith. Modeling Watershed Geomorphology. Lincoln, Nebraska, USA: MicroImages Inc. 2001. 20 p.
9. Randall B. Smith. Surface Modeling with TNTmips. Lincoln, Nebraska, USA: MicroImages Inc. 2001. 24 p.
10. Spatial data Standards and GIS Interoperability. Redlands, California, USA: Environmental Systems Research Institute, Inc. 2003. 14 p.

## **16. Інформаційні ресурси**

1. ESRI-ArcGis ресурс <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-desktop/resources>
2. Керівництво для користувачів ArcMap  
<https://desktop.arcgis.com/search/?q=guid&p=0&language=en&product=arcgis-desktop&version=any-version&n=15&collection=help#>
3. Аналіз повеней та гідрологічний аналіз за допомогою ArcGIS  
[https://mediaspace.esri.com/media/t/1\\_wjyn2zpd](https://mediaspace.esri.com/media/t/1_wjyn2zpd)
4. GIS-Lab: Географічні інформаційні системи і дистанційне зондування  
<https://gis-lab.info/>
5. Програмне забезпечення Golden Software <https://www.goldensoftware.com>
6. Офіційний сайт ОНУ імені І.І.Мечникова [www.onu.edu.ua](http://www.onu.edu.ua)