

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геофізики*

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

Всеволод ДЕМИДОВ *В.В. Демидов*  
«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

***Інформаційні технології в геофізиці***

для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
блок дисциплін

10 Природничі науки  
103 Науки про Землю  
магістр  
Геофізика, Геоінформатика  
"Прикладна геофізика", "Фізика Землі", "Дистанційне  
зондування", "Інтелектуальний аналіз даних"  
обов'язкова

вид дисципліни

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2025
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: *Шабатура Олександр Вікторович, доктор геологічних наук, доцент кафедри геофізики, доцент*

Продовжено: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

© Іван ВІРШИЛО

© Олександр ШАБАТУРА

КИЇВ – 2024

**Розробники:** Віршило Іван Вікторович, кандидат геологічних наук, доцент кафедри  
геоінформатики  
Шабатура Олександр Вікторович, доктор геологічних наук, доцент кафедри геофізики

Затверджено

Завідувач кафедри геофізики

В.О. Віктор ОНИЩУК

Протокол № 1 від «29» серпня 2024 р.

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

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 року

Голова науково-методичної комісії В.К. Демидов Всеволод ДЕМИДОВ

**Мета дисципліни** – ознайомлення студентів із основними методами та підходами до обробки геофізичних даних за допомогою сучасних методів та інструментів. Вироблення у студентів навичок геостатистичного аналізу даних та коректної побудови апроксимаційних моделей, спільного використання декількох показників для отримання достовірних карт геофізичних параметрів. Навчити студентів обирати обґрунтовані методи обробки даних, ретельно аналізувати дані як на вході, так й на виході моделі.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

1. Знання теоретичних основ геофізики.
2. Володіти навичками роботи з електронними таблицями, базами даних та іншими джерелами даних.
3. Бажано володіти навичками побудови карт ізоліній (в ручному або машинному варіанті).

**Анотація навчальної дисципліни / референс:**

Відбувається ознайомлення з основами геостатистичного аналізу геофізичних даних, варіограмного аналізу, основних детерміністичних та стохастичних методів інтерполяції та апроксимації даних, стохастичного моделювання тощо. Вивчаються теоретичні основи геостатистичних методів (насамперед, різних методів крігінгу), їх застосування в різних прикладних задачах геофізики. Студенти набувають практичних навичок аналізу просторового розподілу даних та їх коректної апроксимації моделями.

**Завдання:**

- ознайомити студентів із основними методами аналізу просторового розподілу даних, інтерполяції та апроксимації даних;
- ознайомити студентів з теоретичними та методичними аспектами методів апроксимації та стохастичного моделювання;
- набуття студентами необхідних практичних навичок підготовки, аналізу та візуалізації даних;

**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	Основи інтерполяції та апроксимації даних	лекція	Письмова робота	до 5 %

1.2	<i>Поняття про детерміністичні та стохастичні методи апроксимації</i>	<i>лекція</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5 %</i>
1.3	<i>Географічні, проєкційні та стратиграфічні координати</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10 %</i>
1.4	<i>Варіограмний аналіз даних. Моделі варіограм.</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10 %</i>
1.5	<i>Детерміністичні методи апроксимації</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10 %</i>
1.6	<i>Основи методу крігінгу. Різновиди методів крігінгу</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10 %</i>
1.7	<i>Спільне використання декількох змінних. Ко-крігінг</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5 %</i>
1.8	<i>Методи стохастичного моделювання</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
2.1	<i>Розраховувати експериментальні та теоретичні варіограми</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>Письмова робота, програмне представлення</i>	<i>до 5%</i>
2.2	<i>Проводити апроксимацію даних на карті різними методами, використовувати лінії розриву та обмеження</i>	<i>практичне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота, програмне представлення</i>	<i>до 10%</i>
2.3	<i>Проводити спільну апроксимацію декількох змінних</i>	<i>практичне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота, програмне представлення</i>	<i>до 5%</i>
3.1	<i>Формулювати письмові звіти про використані дані та алгоритми, створені карти розподілу параметрів та висновки.</i>	<i>практичне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>

4.1	<i>Доводити коректність обраних процедур обробки даних, формулювати самостійні висновки та захищати їх.</i>	<i>практичне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
-----	---	---	------------------------	---------------

**Структура курсу:** лекційні та практичні заняття і самостійна робота студентів.

**Схема формування оцінки:**

**Форми оцінювання студентів**

**1. Семестрове оцінювання:**

- 1) Контрольна робота із основ детерміністичних та стохастичних методів апроксимації – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)
- 2) Контрольна робота із основ геостатистики та стохастичного моделювання – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)
- 3) Оцінка за виконання самостійних робіт та захист робіт на практичних заняттях – 40 балів (рубіжна оцінка 24 балів)

**2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту:** максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали. Під час іспиту студент відповідає на три теоретичних питання. Іспит проводиться у письмово-усній формі.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

	ЗМ1	іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>36</i>	<i>24</i>	<i>60</i>
<b>Максимум</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестру не складені всі практичні роботи.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), виконання самостійних практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми) та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі

письмово-усного іспиту

### Шкала відповідності

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

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
<b>Частина 1. Основи детерміністичних та стохастичних методів апроксимації</b>				
1	<b>Вступ.</b> <b>Тема 1</b> Інтерполяція та апроксимація даних. Детерміністичні та стохастичні методи	4	4	19
2	<b>Тема 2.</b> Ймовірнісні властивості даних. Варіограмний аналіз. Моделі варіограм	4	6	20
	<i>Контрольна робота 1</i>			1
<b>Частина 2. Основи геостатистики та стохастичного моделювання</b>				
5	<b>Тема 3.</b> Геостатистичні методи. Крігінг – теорія, методи та алгоритми	4	4	19
6	<b>Тема 4.</b> Стохастичне моделювання даних	4	2	20
	<i>Контрольна робота 2</i>			1
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>80</b>

Загальний обсяг **120 год.**<sup>1</sup>, в тому числі:

Лекцій – **16 год.**

Практичні заняття – **16 год.**

Консультації – **8 год.**

Самостійна робота – **80 год.**

<sup>1</sup> Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

### Основна:

1. Де Мерс, Майкл Н. (1999). Географічні інформаційні системи, основи. Пер. с англ. М.: Дата+. 491 с.
2. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. (2014). [Геоінформаційні системи і бази даних](#). Монографія. Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 492 с.
3. Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., Віршило І.В., Демидов В.К. (2016). [Геоінформаційні системи в науках про Землю](#). Монографія. Ніжин: Видавництво НДУ ім. М.Гоголя, 510 с.
4. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Е. (2003). Просторовий аналіз і моделювання в ГІС. Навчальний посібник / За ред. акад. Д. М. Гродзинського. Київ: Видавничо поліграфічний центр „Київський університет“, 200с.
5. Dubrule, O. (2003). Geostatistics for seismic data integration in 3-D Earth models, SEG/EAGE Course Notes. SEG Publications.

### Додаткова:

1. Жуков М.Н. (2008). Математична статистика та обробка геологічних даних. Підручник. Київ: Київський ун-т, 487 с.
2. Лозинський О.Є., Лозинський В.О., Масєвський Б.Н. та інш. (2008). Математичні методи в нафтогазовій геології. Підручник для студентів ВНЗ. Івано-Франківськ: Факел, 276 с.
3. Пасічник В.В. (2006). Організація баз даних та знань / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко. Київ: Видавнича група ВНУ, 384 с.
4. Руденко В.М. (2012). Математична статистика. Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 304 с.
5. Самойленко В.М. (2003). Основи геоінформаційних систем. Методологія. Навчальний посібник. Київ: В-во «Ніка-центр», 277 с
6. Світличний О.О., Плотницький С.В. (2006). Основи геоінформатики: Навч. посібник / За заг. ред. Світличного О.О. Суми: ВТД «Університетська книга».