КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра ***геофізики***

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора інституту
з навчальної роботи
Всеволод ДЕМИДОВ _____
«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інформаційні технології в геофізиці

для студентів

галузь знань	**10 Природничі науки**
спеціальність	**103 Науки про Землю**
освітній рівень	**магістр**
освітня програма	**Геофізика, Геоінформатика**
блок дисциплін	**"Прикладна геофізика", "Фізика Землі", "Дистанційне зондування", "Інтелектуальний аналіз даних"**
вид дисципліни	обов'язкова

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

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

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

***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
Мінімум	*36*	*24*	*60*
Максимум	**60**	**40**	**100**

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

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

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

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

Загальний обсяг *120 год.* [1], в тому числі:

Лекцій **– 16***год.*

Практичні заняття **– *16 год.***

Консультації **– 8** *год.*

Самостійна робота **– *80 год.***

[1] Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основна:

1. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О.О, Терещенко А. О.. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.

2. Ступень М.Г. Гулько Р.Й., Микула О.Я., Шпик Н.Р. Оцінка земель: Навчальний посібник. – Л., 2008. -

3. Зацерковний В.І., Комар М.В., Плічко Л.,В., Кривоберець С.В. Геоінформаційні технології в задачах моделювання і прогнозування повеней

4. Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., Віршило І.В., Демидов В.К. Геоінформаційні системи в науках про Землю. Монографія. – Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2016. – 510 с.

5. Хомоненко А. Д., Циганков В. М., Мальцев М. Г. Бази даних. Підручник для вузів // Корона-принт, 2004

6. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань: Підручник// К.: Видавнича група BHV., 2006

7. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Е. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС.

8. Навчальний посібник / За ред. акад. Д. М. Гродзинського. - К.: Видавничо поліграфічний центр „Київський університет", 2003. - 200с.

Додаткова:

1. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: Навчальний посібник. -К.: Ніка-Центр, 2003

2. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навч. посібник / За заг. ред. Світличного О.О. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006.