

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра загальної та історичної геології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

  
« 3 » « 03 » 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПРАКТИКУМ ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ  
для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній ступень  
освітня програма  
вибір блоками  
вид дисципліни

**10 Природничі науки**  
**103- Науки про Землю**  
**Магістр**  
**Геологія**  
**Моделювання геологічних систем**  
**Вибіркова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2022/2023</b>
Семестр	<b>4</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>залік</b>

Викладачі: Шехунова Стелла Борисівна, доктор геол. наук, чл.-кор., академік

Пролонговано: на 2023/2024 н.р.  «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

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

© Шехунова С.Б., 2022

КИЇВ - 2022

Розробник: Іванік Олена Михайлівна, доктор геол.наук, професор, завідувач кафедри загальної та історичної геології; Шехунова Стелла Борисівна, доктор геол. наук, чл.-кор., академік

Затверджено

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Олена Іванік (Олена Іванік)

Протокол №\_1\_ від «\_29\_» серпень 2022 р.

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

Протокол №\_1\_ від «\_26\_» серпень 2022 р.

Голова науково-методичної комісії Всеволод Демидов (Всеволод Демидов)

1. **Метою вивчення дисципліни:** є оволодіння студентами навичками самостійних наукових досліджень, пошуку вихідної інформації, аналізу існуючих джерел, обробки та інтерпретації геологічних матеріалів із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення, комплексування та синтезу даних у сфері надрокористування, розв'язання комплексних завдань та формулювання висновків

2. **Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

*Знання та навички у сфері моделювання геологічних процесів та структур, володіння спеціалізованим програмним забезпеченням для моделювання та просторового аналізу даних, моделювання родовищ корисних копалин, геолого-економічна оцінка корисних копалин.*

3. **Анотація навчальної дисципліни / референс:**

В програмі дисципліни основна увага приділяється розгляду понять про моделі та моделювання, визначення головних аспектів побудови геологічних моделей, головних засад створення алгоритмів для математичного моделювання геологічних процесів і структур, аналізу та визначення напружено-деформованого стану природно-техногенних систем, побудови інтегральних геолого-геофізичних моделей із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення,.

4. **Завдання (навчальні цілі):**

- оволодіти навичками застосування спеціального програмного забезпечення для побудови та аналізу геологічних моделей;
- вміти створювати різні типи просторових моделей та проектувати бази даних геологічної інформації та геолого-економічної оцінки корисних копалин;
- аналізувати геологічну інформацію на основі спеціальних програм та розроблених алгоритмів;
- оволодіти сучасними методами та методиками наукових досліджень для моделювання геологічних систем та економічної оцінки корисних копалин;
- оволодіти принципами аналізу баз даних геологічної інформації та методами її обробки;
- засвоїти головні методи та алгоритми визначення напружено-деформованого стану геологічного середовища.

5. **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	Головні принципи та методи моделювання геологічних систем	семінари, лабораторні заняття	Виступ, письмова робота	до 10%
1.2	Методи математичного моделювання в геології, особливості застосування статистичних та детермінованих моделей для моделювання геологічних систем	семінари, лабораторні заняття	Виступ, письмова робота	до 10%
1.3	Головні принципи та методи лабораторного моделювання в геології	семінари, лабораторні заняття	Виступ, письмова робота	до 10%
1.4	Методи визначення напружено-деформованого стану природно-техногенних систем	семінари, лабораторні заняття	Виступ, письмова робота	до 10%
2.1	Використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання геологічних систем	семінари, лабораторні заняття	Виступ, письмова робота	до 15%
2.2	Визначати напружено-деформований стан (НДС) породного комплексу в умовах зсувонебезпечного схилу	семінари, лабораторні заняття	Виступ, письмова робота	до 15%

3.1	Вміти організувати колективну роботу для ефективного розв'язання поставленої задачі	-//-	-//-	до 15%
4.1	Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення, які можуть давати інформацію про надкористування	-//-	-//-	до 15%

**Структура курсу:** семінари і лабораторні заняття.

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання** (необов'язково для вибіркових дисциплін)

**7. Схема формування оцінки:**

**7.1. Форми оцінювання студентів**

**Семестрове оцінювання:**

1. *Контрольна робота «Головні завдання моделювання напружено-деформованого стану природно-техногенних систем» – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів).*
- 2) *Контрольна робота «Структура ГІС-проекту та підготовча інформація для його створення при просторовому моделюванні геологічних процесів і структур» – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів).*
- 3) *Оцінка за роботу на семінарах та лабораторних заняттях – 40 балів (рубіжна оцінка 36 балів).*

**7.2.1. Підсумкове оцінювання у формі заліку виставляється за результатами семестру:** максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів. Під час заліку студент виконує залікову роботу із використанням знань щодо просторового моделювання геологічних даних в ГІС та надання геолого-економічної оцінки корисним копалинам. **Підсумкове оцінювання у формі заліку не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання студент не отримає відповідні бали до підсумкової оцінки.**

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

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

	Семестрова кількість балів	ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	48	12	60
Максимум	80	20	100

*Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі заліку, якщо під час семестру набрав менше 40 балів.*

**7.3.2. Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: проведення 3 семінарських занять та 3 лабораторних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення 2 письмові модульно-контрольні роботи. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового заліку.

#### 7.4. Шкала відповідності

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

### 8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН СЕМІНАРСЬКИХ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лабораторні роботи	Семінарські заняття	Самостійна робота
<b>Розділ 1</b> Принципи та методи моделювання геологічних систем та геолого-економічна оцінка корисних копалин				
1	<b>Вступ.</b> <b>Тема 1</b> Головні принципи та методи моделювання геологічних систем	2	2	10
2	<b>Тема 2.</b> Методи моделювання геологічних процесів та структур із використанням геоінформаційних технологій	2	2	10
3	<b>Тема 3.</b> Методи математичного моделювання в геології, особливості застосування статистичних та детермінованих моделей для моделювання геологічних систем	2	2	10
4	<b>Тема 4.</b> Головні принципи та методи лабораторного моделювання геологічного середовища.	2	2	10
	<i>Контрольна робота 1</i>	1		
<b>Розділ 2.</b> Методи визначення напружено-деформованого стану природно-техногенних систем.				
5	<b>Тема 5.</b> Моделювання напружено-деформованого стану природно-техногенних систем	2	2	10
6	<b>Тема 6.</b> Аналіз та інтерпретація геологічних даних за даними моделювання	2	2	10
	<i>Контрольна робота 2</i>	1		
	<i>Залік</i>		2	
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>60</b>

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Семінари – 14 год.

Лабораторні роботи – 14 год.

Консультації -2 год.

Самостійна робота – 60 год.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

### **Основні:**

2. Іванік О.М., Назаренко М.В., Хоменко С.А. Моделювання геологічних процесів і структур. Практикум. – К.:ВПЦ “Київський університет”, 2014. – 119 с.
3. Козаченко Ю.В., Пашко А.О. Моделювання випадкових процесів. – К.: ВПЦ «Київський університет», 1999. – 224 с.
4. Шевчук В., Кузь І., Юрчишин А. Тектонофізичні основи структурного аналізу. – Львів:ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 124 с.
5. Вижва С.А. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К:ВГЛ Обрії, 2004. - 236 с, розділ 1-2.
6. Статистичні методи – 1. Теорія оцінювання та статистичні гіпотези: Метод. вказівки до провед. практ. занять для студентів спеціальності „Автоматизоване управління технологічними процесами” / Уклад.: Л.Д. Ярошук – К. : НТУУ “КПІ”, 2013. – 61 с.
7. Шевчук В. В. Розробка засобів комп'ютерного моделювання селевої небезпеки в межах Карпатського регіону / В. В. Шевчук, О. М. Іванік, М. В. Лавренюк // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – К, 2009. – С. 307–318.
8. Mallet J.-L. Numerical Earth Model / J.-L. Mallet. – EAGE, 2008. – 147 p
9. Pelletier J. Quantitative modelling of Earth processes / J. Pelletier. – Cambridge, 2008. – 295 p.
10. Ringrose Ph., Bentley M. Reservoir Model Design. A Practitioner's Guide. Printforce, 2015. 249 p.
11. Gershenfield N. The nature of Mathematical Modeling / N.Gershenfield. – Cambridge, 1999. –344 p.

### **Додаткові:**

12. Жуков М.Н. Математична статистика і обробка геологічних даних. Підручник для університетів. Київ. - 2008. - 487 с.
13. Іванік О. М. Геологічні фактори впливу на напружено-деформований стан у системі геологічне середовище – трубопровід у кріолітозоні / О. М. Іванік // Вісник Київського університету. – 2006. – Вип. 37. – С.31-33.
14. Девис Дж. С.Статистический анализ данных в геологии. Кн. 1, 2.- М.: Недра. 1990. 319 с., 428 с.

### Питання на Залік

15. Застосування ГІС для обробки та аналізу геологічної інформації.
16. Основні стадії аналітичного процесу в ГІС та завдання просторового моделювання.
17. Аналітичні засоби ГІС.
18. Головні принципи оверлейного аналізу та особливості його застосування для моделювання геологічних процесів і структур.
19. Головні завдання моделювання напружено-деформованого стану природно-техногенних систем.
20. Моделювання силового впливу геологічних процесів на антропогенний чинник.
21. Поняття “моделі” та “моделювання”, головні етапи моделювання.
22. Застосування методів стохастичного та детермінованого моделювання для вирішення завдань в геології.
23. Етапи математичного моделювання та особливості його застосування для аналізу різномірної геологічної інформації.
24. Математичні моделі та методи їх побудов.
25. Поняття ГІС та її структуру. Навести приклади застосування ГІС для обробки та аналізу геологічної інформації.
26. Основні стадії аналітичного процесу в ГІС та визначити завдання просторового моделювання.
27. Моделювання геологічних систем та його завдання.
28. Типи геологічних моделей та їх особливості.
29. Мета та завдання моделювання геологічних систем.
30. Принципи та методи стохастичного та детермінованого моделювання в геології.
31. Методи лабораторного моделювання в геології та особливості їх застосування для моделювання геологічних систем.
32. Методи фізичного моделювання геологічних систем (поляризаційно-оптичний метод, метод еквівалентних матеріалів, метод центробіжного моделювання).
33. Принципи створення та аналізу баз даних геологічної інформації для моделювання геологічних систем.
34. Геостатистичний аналіз та його застосування для моделювання геологічних систем.
35. Просторове моделювання в ГІС із використанням концептуальних моделей.
36. Використання ГІС для прогнозу небезпечних геологічних процесів.
37. Використання зовнішніх проблемно-орієнтованих модулів для аналізу геолого-геоморфологічної ситуації
38. Моделювання напружено-деформованого стану природно-техногенних систем.
39. Принципи складання алгоритмів для моделювання силового впливу геологічних процесів на техногенні об'єкти.
40. Практичне завдання. Функціональні можливості спеціалізованого програмного забезпечення.