

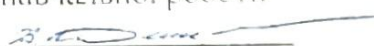
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ІНІ «Інститут геології»

Кафедра мінералогії, геохімії та петрографії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

  
« 26 » 08 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПЕТРОЛОГО-ГЕОХІМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ  
для студентів**

галузь знань	<b>10 Природничі науки</b>
спеціальність	<b>103 «Науки про Землю»</b>
освітній рівень	<b>Магістр</b>
освітня програма	<b>Геохімія і мінералогія</b>
блок дисциплін	<b>Геохімія, мінералогія, петрологія</b>
вид дисципліни	<b>Вільний вибір студента</b>

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2022/2023</b>
Семестр	<b>3</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>5</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

Викладачі:

*Шнюков Сергій Євгенович, доктор геологічних наук, завідувач кафедри мінералогії,  
геохімії та петрографії.*

*Лазарева Ірина Іванівна, кандидат геологічних наук, доцент кафедри мінералогії, геохімії  
та петрографії*

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

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(ім'я, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(ім'я, ПІБ, дата)

© Шнюков С.Є., 2022 рік

© Лазарева І.І., 2022 рік

КИЇВ - 2022

Розробники:

**Шнюков Сергій Євгенович, доктор геологічних наук, завідувач кафедри мінералогії, геохімії та петрографії.**

**Лазарева Ірина Іванівна, кандидат геологічних наук, доцент кафедри мінералогії, геохімії та петрографії**

Затверджено

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.


Зав. кафедри \_\_\_\_\_

  
(підпис) (Шнюков С.Є.)  
(прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від «22» 08 2022р

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

Протокол від «26» червня 2022 року № 1

Голова науково-методичної комісії  (Демидов В.К.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 року

**Мета дисципліни** – детальне ознайомлення студентів з науковими засадами, методами та методиками петролого-геохімічного моделювання геологічних процесів, а також з головними принципами їх реалізації.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

1. Знання теоретичних основ: хімії, загальної геології, мінералогії, петрографії, літології, загальної геохімії, геохімії рідкісних і розсіяних елементів.
2. Здатність до аналізу та логічного мислення.

**Анотація навчальної дисципліни** / референс: Навчальна дисципліна “Петролого-геохімічне моделювання геологічних процесів” є складовою циклу професійної підготовки фахівців кваліфікаційного рівня “магістр”, для спеціальності «Науки про Землю» освітньої програми «Геохімія і мінералогія». В процесі вивчення дисципліни розглядаються питання щодо: задач і можливостей геохімічного моделювання; вимог до цільового опробування, вихідних геологічних та аналітичних даних; засобів для реалізації заявлених можливостей.

**Завдання:** підготувати фахівців, що оволоділи теоретичними засадами та професійними навичками застосування методу геохімічного моделювання геологічних процесів для вирішення широкого спектру фундаментальних та прикладних геологічних задач, зокрема оцінка: ступеня розкristалізації, температурного та флюїдного режиму магматичної системи; потенційної рудоносності магматичних комплексів тощо.

**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	Сучасні засоби контролю вихідних геохімічних даних та формування їх банків	лекції, самостійне навчання	Письмова робота	до 5%
1.2	Засоби оцінки ступеня відповідності розподілу рідкісних елементів в серіях гірських порід існуючим теоретичним моделям.	лекції, самостійне навчання	Письмова робота	до 20%
1.3	Способи визначення коефіцієнтів розподілу.	лекції, самостійне навчання	Письмова робота	до 20%
1.4	Способи визначення температурного та флюїдного режимів функціонування магматичної системи	лекції, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
1.5	Засоби оцінки рудогенеруючої спроможності магматичного комплексу.	лекції, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
1.6	Значення геохімії наскрізних акцесорних мінералів в теригенно-мінералогічних дослідженнях	лекції, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
2.1	Самостійно поставити задачу дослідження.	самостійне навчання,	Письмова робота	до 5%
2.2	Самостійно обрати методи дослідження в залежності від поставленого завдання.	самостійне навчання,	Письмова робота,	до 5%
2.3	Використовувати одержану теоретичну інформацію для інтерпретації одержаних даних.	самостійне навчання,	Письмова робота	до 5%

4.1	Розуміння особистої/персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі	самостійне навчання,	Письмова робота	до 10%
-----	---	----------------------	-----------------	--------

**Структура курсу:** лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота.

## Схема формування оцінки:

### Форми оцінювання студентів

#### 1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота зі змістовного модулю 1 (РН 1.1, 2.2): max – 15, min – 9 балів.  
В остаточну оцінку можуть входити результати опитувань – поточного (під час лекцій) та додаткового (після перевірки контрольної роботи).
- 2) Контрольна робота зі змістовного модулю 2 (РН 1.2-1.5, 2.1-2.3): max – 15, min – 9 балів.  
В остаточну оцінку можуть входити результати опитувань – поточного (під час лекцій) та додаткового (після перевірки контрольної роботи).
- 3) 6 лабораторних робіт – сумарно 30 балів (рубіжна оцінка 18 балів).

**2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту:** максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали. Під час іспиту студент письмово відповідає на контрольні запитання. Підсумкове оцінювання у формі іспиту є обов'язковим.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

**Загальна оцінка** виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру як сума балів семестрового (ЗМ1, ЗМ2 ) та підсумкового оцінювання:

	Сума балів семестрового оцінювання	Сума балів за підсумковим оцінюванням (іспит)	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестру набрав менше 36 балів.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає проведення низки лабораторних та 2 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового іспиту.

### Шкала відповідності

Відмінно / Passed	90-100
Добре / Passed	75-89
Задовільно / Passed	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
<i>Розділ 1 Контроль якості вихідних геохімічних даних.</i>				
1	<b>Вступ.</b> <b>Тема 1</b> Задачі і можливості геохімічного моделювання геологічних процесів.	2		10
2	<b>Тема 2.</b> Вимоги до опробування та первинної пробопідготовки в залежності від мети подальшого моделювання.	2		
4	<b>Тема 3.</b> Сучасні засоби контролю вихідних геохімічних даних та формування їх банків	2		15
	<i>Контрольна робота 1</i>	2		
<i>Розділ 2 Геохімічне моделювання магматичного та магматогенно-гідротермального процесів.</i>				
5	<b>Тема 4.</b> Засоби оцінки ступеня відповідності розподілу рідкісних елементів в серіях гірських порід існуючим теоретичним моделям.	2	2	15
6	<b>Тема 5.</b> Поняття про коефіцієнти розподілу та способи їх визначення.	2	2	15
7	<b>Тема 6.</b> Способи визначення температурного та флюїдного режимів функціонування магматичної системи	4	2	10
	<b>Тема 7.</b> Засоби оцінки рудогенеруючої спроможності магматичного комплексу.	2	4	10
	<i>Контрольна робота 2</i>	2		
<i>Розділ 3 Геохімія наскрізних акцесорних мінералів в теригенно-мінералогічних дослідженнях</i>				
8	<b>Тема 8.</b> Реставрування петрофонду живлячих провінцій на основі геохімічного вивчення широко розповсюджених теригенних мінералів	4	2	12
9	<b>Тема 9.</b> Моделювання еволюції континентальної земної кори за результатами геохімічного вивчення поодиноких зерен циркону з великих за обсягом терригенних популяцій.	4	2	15
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>102</b>

**Теми, винесені на самостійне вивчення:**

1. Класифікація методів елементного аналізу
2. Головні метрологічні характеристики аналітичних методів та вимоги до них.
3. Уявлення про комагматичні серії магматичних гірських порід.

4. Механізм утворення комагматичних серій та закономірності зміни хімічного та мінерального складу породних різновидів, утворених внаслідок еволюції розплавів.
5. Сумісна і несумісна поведінка рідкісних елементів.
6. Причини виникнення інверсій в поведінці мікроелементів.
7. Способи визначення комбінованих коефіцієнтів розподілу.
8. Значення локального елементного аналізу мінералів для вирішення прикладних задач.
9. Парагенезиси породоутворюючих мінералів та їх прикладне значення.
10. Застосування сучасних петрохімічних методів дослідження метасоматитів
11. Контролююча роль складу первинних порід та умов метаморфізму (метасоматозу) для формування хімічного складу метаморфітів та метасоматитів.
12. Теригенні мінерали та їх значення для вирішення прикладних завдань в геології.
13. Комплекс спеціалізованих методик, що забезпечують отримання і накопичення статистично обґрунтованих мінерало-геохімічних даних.

**Загальний обсяг 150 год.**, в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Лабораторних – **14 год.**

Консультацій - **6 год.**

Самостійна робота – **102 год.**

## **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:**

### **Основні:**

1. *Stuart R. Taylor, Scott M. McLennan (1991) The Continental Crust: Its Composition and Evolution: An Examination of the Geochemical Record Preserved in Sedimentary Rocks. Blackwell Scientific Publications, 312.*
2. *White W.M. Geochemistry.- Washington: Mineral.Soc.Am., 2001. - 700 p.*
3. Шнюков С.Є., Лазарева І.І. Геохімічне моделювання в дослідженні генетичного зв'язку магматичних комплексів та просторово асоціюючих з ними гідротермально-метасоматичних рудних родовищ // Зб. наук. праць УкрДГРІ. — 2002. — № 1-2. — С. 128-143.
4. Шнюков С.Є. Наскрізнi акцесорні мінерали в геохімічному моделюванні магматичних процесів // Збірник наукових праць УкрДГРІ. — 2001. — № 1-2. — С. 41-53.
5. Шнюков С.Є. Геохімічні моделі еволюції магматичних систем і земної кори: потенційне джерело петрофізичної та рудогенетичної інформації // Геофізичний журнал. — 2002. — Т. 24. — № 6. — С. 201-219.
6. *Watson E.B., Harrison T.M. Zircon saturation revisited: temperature and composition effects in a variety of crustal magma types // Earth and Planetary Science Letters. – 1983. – Vol. 64. – P. 295-304.*
7. *Montel J.M. A model for monazite/melt equilibrium and application to the generation of granitic magmas // Chemical Geology. — 1993. — 110.—P. 127-145.*
8. *Faure G. (1986) Principles of isotope geology second edition. John Wiley & Sons, New York, 589.*
9. *Henderson P. (1982) Inorganic geochemistry. Pergamon Press, Oxford, 341/*

### **Додаткові:**

1. *Ashoke K. Talapatra (2020) Geochemical Exploration and Modelling of Concealed Mineral Deposits, Springer, 219.*
2. *Levinson A. A. (1974) Introduction to Exploration Geochemistry, 2nd Edition, Applied Publishing ISBN 13: 9780915834013*
3. *White, William M. (2015) Isotope Geochemistry, Wiley Works, New York.*
4. *Jones M.P. (1987) Applied Mineralogy: A Quantitative Approach. Springer, 272.*