

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 НІКОЛАЄВА)

« 09 » 2022 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
*БК 4.1 Генетична мінералогія*

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 103 «Науки про Землю»

(код і назва спеціальності (тей))

Освітньо-професійна/наукова програма: Науки про Землю

(назва ОПП/ОНП)

ОНУ

2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Генетична мінералогія». – Одеса: ОНУ, 2022. – 12 с.

Розробник: *Кадурін В.М.*, канд. геол.-мін. наук, професор кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології.

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

Протокол № 1 від «1» 09 2022р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(Євген ЧЕРКЕЗ)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП Науки про Землю

МКС

(Тетяна КОЗЛОВА)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Протокол № 1 від «2» 09 2022р.

Голова НМК \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_

(Віталій СИЧ)  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

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

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

( \_\_\_\_\_ )

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

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

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
<p>Загальна кількість кредитів – 3</p> <p>Загальна кількість годин – 90</p> <p>Змістових модулів – 6</p>	<p>Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)</p> <p>Спеціальність <u>103 Науки про Землю</u> (код і назва)</p> <p>Рівень вищої освіти: <u>Перший</u> (бакалаврський)</p>	<i>Дисципліна вільного вибору</i>	
		<b>Рік підготовки:</b>	
		3-й,	-й
		<b>Семестр</b>	
		5-й,	-й
		<b>Лекції</b>	
		20 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		10 год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		- год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	год.
Форма підсумкового контролю: <b>залік</b>			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** знайомство студентів походженням мінеральних видів, характеристики генезису і реалізація його в парагенезисах мінералів. Ознайомлення студентів з ідеями та схемами основоположників цієї наукової дисципліни – Ю.О. Білібіна, С.С. Смирнова, Я.Н. Белєвцева.

**Завдання:** навчити студентів розуміти взаємозв'язок тектоніки, магматизму та рудоутворення, знати та виділяти генетичні ряди родовищ, навчити вирішувати загальні питання металогенічного аналізу, знати регіональну зональність, виділяти рудні та магматичні формації, володіти методами регіонально-металогенічних досліджень. Ознайомити з принципами районування і класифікації рудних територій.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

а) загальних (ЗК):

**ЗК03.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК04.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

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

б) фахових або спеціальних (ФК/СК):

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

**ФК8.** Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

Програмні результати навчання (ПРН):

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

**ПР05.** Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.

**ПР12.** Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

1. Як у природі мінерали зароджуються, ростуть, змінюються і руйнуються;
2. фізико-хімічний механізм генезису – вільна кристалізація, метасоматичне заміщення, перекристалізація, поліморфне перетворення, упорядкування (роз упорядкування) атомів у структурі, розпад твердого розчину;
3. геологічні процеси мінералоутворення.
4. умови мінерагенезу при магматичному процесі
5. умови мінерагенезу при метаморфічному процесі
6. умови мінерагенезу при гіпергенному процесі
7. умови мінерагенезу при седиментогенному процесі
8. ієрархічну підпорядкованість понять походження-генезис-парагенезис.

## **Вміти:**

1. діагностувати парагенезиси, створені при магматичному процесі;
2. діагностувати парагенезиси, створені при метаморфічному процесі;
3. діагностувати парагенезиси, створені при гіпергенному процесі;
4. діагностувати парагенезиси, створені при седиментогенному процесі;
5. читати на мінералах природну історію мінералів, викарбовану в особливостях їхньої морфології, анатомії, конституції та фізичних властивостей.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Основні поняття і методи генетичної мінералогії.

**Тема 1.** Об'єкти генетичної мінералогії. Сучасні уявлення про завдання та зміст генетичної мінералогії. Поняття про онтогенічні методи вивчення генезису мінеральних індивідів і агрегатів.

**Тема 2.** Філогенія мінералів. Роль методів генетичної мінералогії в пізнанні геологічної історії і умов утворення мінеральних тіл. Фактори мінералоутворення.

**Змістовий модуль 2.** Ознаки зародження і росту мінералів.

**Тема 1.** Типи первинних (ростових) і вторинних неоднорідностей мінеральних індивідів і агрегатів. Ознаки гомогенного і гетерогенного зародження мінеральних індивідів. Ознаки шарового і нормального росту. Ознаки змін морфології кристалів у процесі росту і швидкості кристалізації в різних напрямках, спільного і послідовного зростання. Блоковий і розщеплений тип зростання.

**Тема 2.** Ознаки зростання мінеральних агрегатів, генетико - геометрична класифікація агрегатів. Методика визначення складу мінеральних парагенезисів. Ознаки синхронного росту кристалів. Зародження і генерації. Ознаки сингенетичного і епігенетичного перетворення індивідів. Методика вивчення явищ перетворення і руйнування мінеральних індивідів і агрегатів. Поняття о мінеральних фаціях.

**Змістовий модуль 3.** Ознаки різних способів утворення мінералів

**Тема 1.** Критерії вільної кристалізації мінералів в розплавах, розчинах і газах. Метасоматичний спосіб утворення мінералів і його ознаки. Критерії метасоматозу. Псевдоморфози і мета кристали. Перекристалізація і рекристалізація як особливі способи утворення мінералів.

**Тема 2.** Типи перекристалізації: збірна, за принципом Гіббса - Рікке, за принципом П. Кюрі. Причини виникнення та генетичне значення закономірних орієнтувань мінералів у тектонітах. Використання принципів теорії дислокацій, розробленої стосовно кристалам металів, до аналізу явищ бластеза і рекристалізації силікатних порід.

**Змістовий модуль 4.** Генетичні ознаки мінералоутворення в магматичних породах і пегматитах.

**Тема 1.** Ознаки зародження, вільного та з туги зростання мінералів в магматичних породах. Методика вивчення послідовності кристалізації мінералів в розплавах і їх реакційних взаємин. Проблема утворення акцесорних мінералів.

Мінералогічні ознаки гібридизма магматичних порід.

Критерії вільної кристалізації мінералів у пегматитових тілах, які лежать в основі уявлень про магматичному освіті пегматитів.

**Тема 2.** Ознаки перекристалізації і метасоматоза, на яких ґрунтується подання про перекристалізаційно – метасоматичну природу пегматитів. Аналіз суперечностей у трактуванні генетичних взаємовідносин мінералів. Роль методів генетичної мінералогії у вирішенні проблеми генезису пегматитів.

**Змістовий модуль 5.** Генетичні ознаки мінералоутворення в пневматолітово - гідротермальних і метаморфічних утвореннях.

**Тема 1.** Ознаки гідротермального утворення мінералів. Критерії вільної кристалізації і метасоматозу в гідротермальних утвореннях. Особливості мінералоутворення в скарнах, грейзенах, рудних жилах. Проблема виявлення парагенетичних асоціацій і послідовності утворення мінералів рудних тіл і роль методів генетичної мінералогії в її вирішенні.

**Тема 2.** Проблема визначення стадійності процесу гідротермального мінералоутворення. Стадії і генерації.

Методика онтогенічного аналізу мінералів метаморфічних порід. Критерії моно-і полістадійності регіонального метаморфізму. Мінералогічні ознаки діафтореза. Облік ознак зародження, зростання і зміни мінералів у парагенетичному аналізі метаморфічних порід.

**Змістовий модуль 6.** Генетичні ознаки мінералоутворення в осадових породах.

**Тема 1.** Зародження, ріст і перетворення мінералів хемогенних і органогенних осадових порід. Генетичні ознаки мінералів уламкових і пірокластичних порід.

**Тема 2.** Ознаки діагенетичного і епігенетичного мінералоутворення. Явище перекристалізації за принципом П. Кюрі в уламкових породах. Проблема утворення мінеральних конкрецій.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	інд
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття і методи генетичної мінералогії</b>					
Тема 1. Об'єкти генетичної мінералогії.	7	2	-	-	5
Тема 2. Філогенія мінералів.	7	1	1	-	5
Разом за змістовим модулем 1	14	3	1	-	10
<b>Змістовий модуль 2. Ознаки зародження і росту мінералів</b>					
Тема 3. Типи первинних (ростових) і вторинних неоднорідностей мінеральних індивідів і агрегатів.	8	2	1	-	5
Тема 4. Ознаки зростання мінеральних агрегатів, генетико - геометрична класифікація агрегатів. Методики вивчення.	8	2	1	-	5

Разом за змістовим модулем 2	16	4	2	-	-	10
<b>Змістовий модуль 3. Ознаки різних способів утворення мінералів</b>						
Тема 5. Критерії вільної кристалізації, метасоматозу. Псевдоморфози і мета кристали.	7	1	1	-	-	5
Тема 6. Типи перекристалізації.	7	1	1	-	-	5
Разом за змістовим модулем 3	14	2	2	-	-	10
<b>Змістовий модуль 4. Генетичні ознаки мінералоутворення в магматичних породах і пегматитах</b>						
Тема 7. Ознаки зростання та перекристалізації, методика вивчення м.п.	8	2	1	-	-	5
Тема 8. Ознаки перекристалізації і метасоматоза, генезис пегматитів.	6	1	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 4	15	3	2	-	-	10
<b>Змістовий модуль 5. Генетичні ознаки мінералоутворення в пневматолітово - гідротермальних і метаморфічних утвореннях</b>						
Тема 9. Ознаки гідротермального утворення мінералів. Критерії, особливості.	8	2	1	-	-	5
Тема 10. Проблема визначення стадійності, методики, критерії.	7	2	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 5	15	4	1	-	-	10
<b>Змістовий модуль 6. Генетичні ознаки мінералоутворення в осадових породах</b>						
Тема 11. Зародження, ріст і перетворення мінералів хемогенних і органогенних осадових порід.	8	2	1	-	-	5
Тема 12. Ознаки діагенетичного і епігенетичного мінералоутворення	8	2	1	-	-	5
Разом за змістовим модулем 6	16	4	2	-	-	10
<b>Усього</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

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

**6. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Онтогенія мінералів. Класифікація мінералів та виділення асоціацій мінералів.	2

2	Асоціації магматогенного процесу. Асоціації постмагматичного процесу.	2
3	Асоціації метаморфічного процесу.	3
4	Асоціації гіпергенного процесу.	3
	Всього	10

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

**8. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Генетична мінералогія</b>	
1	Методика опису мінеральних агрегатів і мінералогічних проб. / підготовка до лекції	4
2	Поверхні мінералів. Ознайомлення із кристаломорфологічною різноманітністю мінералів, варіаціями їх зовнішніх ознак. / підготовка до лекції	5
3	Скелетні індивіди, дендрити, пойкиліти, мірмекіти, псевдоморфози / підготовка до лекції	4
4	Вивчення анатомії мінеральних індивідів (індивід, субіндивід, зональність і секторіальність, / підготовка до лекції	4
5	Вивчення структури та текстури мінеральних агрегатів. / підготовка до лекції	5
6	Визначення послідовності формування мінералів в жильних утвореннях. / підготовка до лекції	4
7	Засвоєння методів визначення відносного віку мінералів в мінеральних агрегатах різного походження. / підготовка до лекції	4
8	Реконструкція процесу мінералоутворення/ підготовка до лекції	4
9	Методика опису мінеральних агрегатів і мінералогічних проб. / написання есе	4
10	Властивості мінералів, що сприяють запису в них генетичної інформації: Нестехіометричність, мінливість складу мінералів/ підготовка до лекції	5
11	Існування твердих розчинів (рядів ізоморфізму) мінералів. Дефектність структури реальних кристалів / написання реферату	5
12	Явища впорядкованості-невпорядкованості в мінералах/ підготовка до лекції	4



13	Явища поліморфізму і політипія, наявність змішано-шаруватих кристалічних структур/ підготовка до лекції	4
14	Закодованість інформації, записаної в мінералах та їх агрегатах. / підготовка до лекції	4
	Разом	60

### **9. Методи навчання**

Під час лекцій і лабораторних занять застосовується як словесно-інформаційний, так і наглядно-демонстративні методи навчання. Для ілюстрації використовуються слайди і таблиці, атласи, карти.

Важливим методом навчання є розв'язування студентами задач та проблемних ситуацій з генетичної мінералогії, дискусії на практичних заняттях, самостійна робота.

### **10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)**

У ході поточного контролю студент може отримати максимальну оцінку (100 балів) за кожний змістовий модуль. Відповідь під час **заліку** також оцінюється за 100-бальною шкалою. Фінальна оцінка з навчальної дисципліни це середнє арифметичне суми балів за поточний контроль.

### **11. Питання для підсумкового контролю**

1. Мінералогія як наука. Визначення вмісту мінералогії, поняття про мінеральний вигляд, індивіди і мінерали.
2. Характеристика класу самородних елементів. Систематика і діагностика.
3. Історія розвитку мінералогії. Основні етапи розвитку мінералогії в Україні.
4. Загальна характеристика та діагностика підкласу сульфатів і їх аналогів.
5. Цілі і завдання сучасної мінералогії. Значення мінералогії для пошуків, розвідки і розробки МПІ.
6. Загальна характеристика та діагностика типу галоїдів. Принципова відмінність геохімії фтору від хлору.
7. Типи кристалічних структур в мінералах. Мотив структури.
8. Загальна характеристика мінералів класу силікатів і їх поширеність в земній корі.
9. Ізоморфізм в мінералах і його типізація.
10. Умови прояви ізоморфізму, закон Грімма - Гольд Шмідта, розпад твердих розчинів.
11. Розвиток уявлень про хімічний склад і конституції силікатів.
12. Поліморфізм в мінералах і його типізація.
13. Острівні силікати (характеристика та діагностика)
14. Хімічний склад і формули мінералів.
15. Ланцюжкові силікати (характеристика, приклади пороудоутворюючих і акцесорних мінералів)
16. Морфологія мінералу, габітус, вигляд, огранування, символи граней кристалу.
17. Стрічкові силікати (характеристика, поширеність в земній корі)

18. Морфологія кристалічних, зернистих, приховано-кристалічних і колоїдних агрегатів. Скульптура грані.
19. Каркасні алюмосилікати (характеристика , роль в земній корі)
20. Зв'язок морфології зі структурою та умовами утворення.
21. Ізоморфізм у класі плагіоклазів.
22. Процеси магматичного мінералоутворення.
23. Процеси постмагматичного мінералоутворення.
24. Процеси осадового і гіпергенного мінералоутворення.
25. Процеси метаморфічного мінералоутворення.
26. Загальна хар-ка силікатів, особливості хімізму і структури як критерію систематики.
27. Сучасні уявлення про парагенезис.
28. Загальна хар-ка класу сульфатів.
29. Поняття про парагенезис, мінералогічних асоціаціях і генераціях мінералів. Роботи з парагенезису Ломоносова, Севергіна, Брейтгаута, Вернадського.
30. Загальна хар-ка, структурні та хімічні особливості фосфатів, ванадатів, арсенатів.
31. Способи визначення типоморфних властивостей мінералів (морфологія, елементи - домішки, дефекти структури, включення)
32. Основні принципи, прийоми і можливості шліхового методу.
33. Принципи класифікації мінералів: хімічний, структурний, кристало - хімічний.
34. Поліморфні модифікації вуглецю.
35. Основні принципи і таксони кристало - хімічної класифікації мінеральних видів.
36. Хім. склад і формули мінералів.
37. Види і роль води в мінералах.
38. Характеристика морфології і габітусу мінералів, Закон Браве.
39. Характеристика морфології і вигляду мінералів, принцип Кюрі.
40. Морфологія зростків кристалів. Генезис друз.
41. Закономірні зростки кристалів.
42. Принципи формування оолітів і сферолітів .
43. Сучасне визначення метасоматозу.
44. Які були історичні передумови зародження генетичної мінералогії?
45. Що таке природна історія мінералів?
46. Що таке онтогенія і філогенія мінералів?
47. Відмінність гомогенного і гетерогенного зародження мінералів
48. Найголовніші особливості росту мінералів.
49. Як і чому змінюються мінерали?
50. Відмінності та ознаки мінералів, що виникли за різними фізико-хімічними механізмами.
51. Як диференціюються геологічні процеси мінералоутворення за джерелами енергії?
52. Що собою являє природна магма?

53. У яких РТ-параметрах здійснюються магматичний, пегматитовий, післямагматичний, гіпергенний, осадовий та метаморфічний процеси мінералоутворення?

54. Сучасна концепція типоморфізму мінералів.

55. Як за допомогою типоморфологічного аналізу відтворюються умови утворення мінералів і мінеральних комплексів?

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль												Фінальна оцінка
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль № 3		Змістовий модуль № 4		Змістовий модуль № 5		Змістовий модуль № 6		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

T1, T2 ... – теми змістових модулів.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 13. Методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; силабус; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти лекцій; мультимедійні презентації.

## 14. Рекомендована література

### Основна

1. Зиман З.З. Основи структурної кристалографії: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2008. – 212 с.
2. Гурський Д.С. Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки країни корисних копалин. — Львів : ЗУКЦ, 2008. — 192 с.
3. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія: підручник для студ. спеціальності 132 Матеріалознавство / Л. О. Бірюкович; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 234 с.
4. Основи кристалографії: навчальний посібник / Укл.: І.М. Фодчук, О.О. Ткач. – Чернівці: ЧНУ, 2007 - с.
5. Павлишин В.І. Основи кристалохімії мінералів. Київ. “Київський
6. Павлишин В. Основи морфології та анатомії мінералів. – К.: РВЦ КУ, 2000. – 186с.
7. Павлишин В.І. Вступ до мінералогії. Київ: Вид-во ДГЦУ, 1997. – 10с.
8. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. Генезис мінералів. Підручник. – К.: ВПЦ КУ, 2003. – 672с.
9. Sanat K. Chatterjee. Crystallography and the World of Symmetry (2008). - National Institute of Technology, Physics Department, Mahatma Gandhi Avenue, Durgapur-713209, West Bengal, India. – 156 p.
10. Wenk H.-R., Bulakh A. Mineralogy. –Cambridge: University Press, 2004.–646 p.
11. Hazen R.M., Papineau D., Bleeker W. et al. Mineral evolution // Amer. Miner. — 2008. — P. 1693—1720.

#### **Додаткова**

1. Павлишин В.І. Основи морфології та анатомії мінералів. Київ. “Київський університет”. 2000 р.
2. Галецький Л.С., Шевченко Т.П. Нові уявлення про структуру та рудоносність земної кори території України. Геофіз. журн., 2006, т.28, № 5. – С.57-65.
3. Прикладна мінералогія. Частина I – Засоби вирішення технологічних задач прикладної мінералогії: навчальний посібник;/ Лазарева І.І. – «Інститут геології». – 121 с.
4. Мінералогія. Павлишин В.І., Довгий С.О. Київ: КНТ, 2008. – 536 с

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Сукупність документів у інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних тощо)
2. Підписки на періодичні видання (деякі газети і журнали випускають свої повні електронні копії і надають до них доступ, доступ до електронних архівів і баз даних.
3. Інформаційна база Кафедри загальної та морської геології ОНУ, Наукова бібліотека ОНУ – вул.. Преображенська, 24
4. <http://soagi.ru/book.html> Наукова література.

