

**ПРОГРАМА**  
**фахового вступного іспиту**  
**до аспірантури ІГМР НАН України**  
**за спеціальністю Е4 «Науки про Землю»**  
**ОНП «Геохімія, мінералогія і петрологія»**

Затверджено на засіданні Вченої ради  
ІГМР НАН України  
протокол № 6 від 03.06. 2026 р.  
Голова вченої ради  
директор ІГМР НАН України



\_\_\_\_\_ акад. О.М. Пономаренко

\_\_\_\_\_ Голова предметної екзаменаційної комісії

\_\_\_\_\_ д.г.н. В.В. Сукач

### Загальні положення наук про Землю

1. Геохімія, мінералогія і петрологія та їхнє місце серед фундаментальних наук про Землю.
2. Головні поняття, структура та зміст геохімії, мінералогії та петрології.
3. Внесок у науки про Землю видатних українських вчених: В.І. Вернадського, М.П. Щербака, В.І. Лучицького, І.Б. Щербакова, Я.Н. Белєвцева, Р.Я. Белєвцева, Г.І. Каляєва, О.С. Поварених та інших.

### Хімічні елементи та їх ізотопи

1. Атоми, їх будова, характерні властивості.
2. Стабільні й нестабільні ізотопи, поширеність у природі.
3. Геохімічна класифікація елементів. Головні принципи класифікації елементів.

### Поширення хімічних елементів у Всесвіті

1. Зірки, газові туманності, природа та будова Сонця.
2. Будова та хімічний склад планет Сонячної системи.
3. Метеорити, їх будова, речовинний і хімічний склад.

### Будова і склад Землі

1. Моделі складу Землі. Будова і склад Землі за сучасними даними.
2. Вік Землі. Відносні методи визначення віку гірських порід. Методи ізотопної геохронології: уран-свинцевий, калій-аргоновий, рубідій-стронцієвий, самарій-неодимовий.
3. Еволюція магматизму Українського щита

### Будова і склад геосфер Землі

1. Літосфера. Головні риси будови Земної кори: океанічна і континентальна кора.
2. Гідросфера. Вода та її склад. Морські та материкові води.
3. Атмосфера. Будова, хімічний склад та властивості.
4. Біосфера. Складові біосфери. Хімічний склад організмів.

### Мінерали та гірські породи

1. Визначення мінералу, поняття мінерального виду і різновиду. Визначення гірської породи, генетичні типи порід.
2. Гірська порода як гетерогенна фізико-хімічна система, найголовніші породоутворювальні мінерали.
3. Класифікації гірських порід.
4. Структури і текстури гірських порід.

### Кристалохімія мінералів

1. Хімічний склад мінералів. Видоутворювальні й домішкові елементи.
2. Кристалічна структура мінералів та способи її зображення.

3. Зв'язок хімічного складу та кристалічної структури мінералів. Основний закон кристалохімії.

#### Морфологія і анатомія мінералів

1. Морфологія мінеральних індивідів, чинники зміни морфології. Габітус і обрис кристалів. Внутрішня морфологія кристалів. Закони анатомії кристалів.

2. Морфологія агрегатів мінералів. Закономірні й незакономірні зростки. Зернисті агрегати, секреції та конкреції.

#### Фізичні властивості мінералів

1. Густина, твердість та інші механічні властивості.

2. Електричні та магнітні властивості.

3. Симетрія і кристалооптичні властивості.

4. Анізотропія фізичних властивостей мінералів.

#### Магматичні процеси

1. Магматичні розплави, умови їх генерації, еволюції та кристалізації. Типи, склад і властивості силікатних магм. Мантийні розплави.

2. Магматизм і геодинаміка серединних океанічних хребтів, островних дуг, активних континентальних окраїн, внутрішньоконтинентальних рифтових зон та зон тектоно-магматичної активізації.

3. Специфіка докембрійського і фанерозойського магматизму.

#### Магматичні породи

1. Класифікація магматичних порід.

2. Хімічний і мінеральний склад магматичних порід.

3. Ультраосновні, основні, середні й кислі породи. Породи нормального і лужного ряду. Карбонатити.

#### Метаморфічні процеси

1. Загальні відомості й принципи класифікації метаморфічних процесів. Головні чинники метаморфізму.

2. Регіональний метаморфізм і головні метаморфічні фації: гранулітова, амфіболітова, епідот-амфіболітова і зеленосланцева.

3. Контактний метаморфізм. Фації контактового метаморфізму.

4. Метасоматоз. Метасоматити лужної (скарни і альбітити) та кислої стадії (грейзени, пропіліти, вторинні кварцити, березити і лиственіти).

5. Ультраметаморфізм. Мігматити та їх генезис.

#### Гідротермальні процеси

1. Гідротермальні розчини, їх природа і джерела рудної речовини.

2. Склад і властивості гідротермальних розчинів. Колоїдні розчини.

3. Гідротермальні утворення: форма тіл, асоціація хімічних

елементів, головні мінерали.

#### Гіпергенні процеси

1. Класифікація гіпергенних процесів.
2. Утворення осадових порід, процеси діагенезу та літогенезу (катагенезу).
3. Хімічний і мінеральний склад осадових порід.

#### Фактори міграції хімічних елементів

1. Внутрішні і зовнішні фактори міграції хімічних елементів.
2. Головні форми переносу: суспензії, розчини, розплави.
3. Фізико-хімічні чинники (рН, Eh, температура, тиск) міграції хімічних елементів. Геохімічні бар'єри.

#### Геохімія навколишнього середовища

1. Геохімічні процеси в об'єктах довкілля.
2. Природні та техногенні джерела забруднення об'єктів довкілля.
3. Методи складання геохімічних карт навколишнього середовища.

#### Пошуки корисних копалин

1. Геохімічні методи пошуків металевих і неметалевих корисних копалин: літохімічні, гідрохімічні, атмохімічні та біогеохімічні.
2. Первинні й вторинні ореоли розсіювання хімічних елементів та їхнє значення для пошуків корисних копалин.
3. Побудова геохімічних і мінералогічних карт для пошуків корисних копалин.

#### Методи дослідження мінеральної речовини

1. Оптичні методи: мікроскопія у прохідному, відбитому й поляризованому світлі. Виготовлення шліфів і полірованих пластинок. Федорівський метод. Стереометричний аналіз.
2. Мінералогічний, морфометричний, гранулометричний, фракційний, рентгенофазовий аналіз. Сканувальна електронна мікроскопія.
3. Методи визначення хімічного складу мінералів, гірських порід, руд: класичний хімічний аналіз, оптичний емісійний спектральний аналіз, спектроскопія з індуктивно зв'язаною плазмою, нейтронно-активаційний аналіз.
4. Атомно-абсорбційна спектроскопія, рентгеноспектральний, атомно-флуоресцентний аналіз.
5. Електрохімічні (хроматографія, потенціометрія тощо), фізичні (ІЧ-спектроскопія, ТЛ, ФЛ) і ядерно-фізичні методи (ЯМР, ПМР, ЕПР).
6. Математичні методи обробки аналітичних результатів.

#### ЛІТЕРАТУРА.

1. Барабанов В.Ф. Геохимия. Ленинград: Недра, 1985.
2. Білоніжка П. Геохімія біосфери. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2018. 181 с.

3. Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського. Том 5. Мінералогічна спадщина Володимира Івановича Вернадського. Київ: Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, 2012.
4. Возняк Д.К. Мікрровключення та реконструкція умов ендегенного мінералоутворення. Київ: Наук. думка, 2007.
5. Ворошилов Ю.В. Павлишин В.И. Основи кристаллографії і кристаллохімії. Київ: КНТ, 2011.
6. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія: геохімічний аспект: навч. посібник. Чернівці: Рута, 2002. 272 с.
7. Лазарева І.І. Найважливіші інструментальні методи дослідження мінеральної сировини: Навчальний посібник. – Інтернет-ресурс Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – [https://www.geology.knu.ua/media/library/docs/Lazarieva\\_Metody\\_doslidzh\\_2024.pdf](https://www.geology.knu.ua/media/library/docs/Lazarieva_Metody_doslidzh_2024.pdf) – 207 с.
8. Матковський О., Павлишин В., Сливко Є. Основи мінералогії України. Підручник. Львів: ВЦІНУ, 2009.
9. Павлишин В., Довгий С. Екологічна мінералогія України. Київ: Наук. думка, 2000.
10. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія. Київ: КНТ, 2008.
11. Павлишин В.І., Довгий С.О. Мінералогія. Частина 2. Київ: КНТ, 2013.
12. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. Генезис мінералів. Підручник - Київ: ВПЦКУ, 2003, 2007, 2021.
13. Петрографічний кодекс України. Київ, 1999.
14. Семененко В.П., Собонович Э.В., Тертычная Б.В. Метеориты Украины. Киев : Наук. думка, 1987.
15. Семененко Н.П. Кислородно-водородная модель Земли. Киев: Наук. думка, 1990.
16. Щербак І.Б. Петрологія Українського щита. Львів: ЗУЛЦ, 2005.
17. Frey F. Trace elements geochemistry <https://ocw.mit.edu/courses/12-479-trace-element-geochemistry-spring-2013/pages/lecture-notes/>
18. Geochemistry // Edited by Miloš René, Gemma Aiello and Gaafar El Bahariya. First published in London, IntechOpen: United Kingdom, 2021. 299 p. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.87688>
19. Gill R. Igneous Rocks and Processes. A Practical Guide. Wiley-Blackwell & Sons, 2010.
20. Holland H. D., Turekian K. K. ed. Geochemistry of Earth surface systems from the treatise on geochemistry. London: Elsevier, 2011. 680 p. [https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/BUKU%20REE/Geochemistry%20of%20Earth%20Surface%20Systems%20A%20derivative%20of%20the%20Treatise%20on%20Geochemistry%20\(%20PDFDrive%20\).pdf](https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/BUKU%20REE/Geochemistry%20of%20Earth%20Surface%20Systems%20A%20derivative%20of%20the%20Treatise%20on%20Geochemistry%20(%20PDFDrive%20).pdf)
21. Horst Friebolin. Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2011. – 411 p.
22. Kabata-Pendias A., Pendias H. Trace elements in soils and plants. London; New York: CRC, Boca Raton, 2001. 413 p.
23. Lund A., Shiotani M., Shimada S. Principles and Applications of ESR Spectroscopy. Springer, 2011. – 447 p.
24. Meteorites, Comets, and Planets. On Geochemistry, v. 1, ed.: A.M. Dewis, H.D. Holland, Elsevier, 2004, 326 p.
25. Mineralogy. Ed. Miloš René. London, IntechOpen. 2022. 256 p. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.97912>
26. Ronald B. Frost and Carol D. Frost. Essentials of Igneous and Metamorphic Petrology. Cambridge University Press, 2014.
27. Robin Gill. Igneous Rocks and Processes. A Practical Guide. Blackwell Publishing, 2007.
28. White William M. *Geochemistry*. John Wiley & Sons, 2013.
29. Winter John D. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Second Edition.

Harlow: Pearson Education Limited. 2014. 738 p.  
[https://www.whitman.edu/geology/winter/Winter\\_Principles%20of%20Igneous%20and%20Metamorphic%20Petrology%20by%20JOHN%20D.%20WINTER-1.pdf](https://www.whitman.edu/geology/winter/Winter_Principles%20of%20Igneous%20and%20Metamorphic%20Petrology%20by%20JOHN%20D.%20WINTER-1.pdf)