

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 № 7 від 26.06. 2025 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 и 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 – 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. Щербakov И.Б. Петрология Украинского щита. Львов: 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