



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища
Національної академії наук України»
(ДУ «ІГНС НАН України»)

Код ЄДРПОУ 23521345

Україна, 03142, м. Київ, пр.
Палладіна, 34а

Тел./Факс:
+38-044-502-12-29;
e-mail: igns@ukr.net

СХВАЛЕНО

Рішення засідання вченої ради
ДУ «ІГНС НАН України»

4.06. 2024р.(протокол № 6)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор
ДУ «ІГНС НАН України»

Юрій ЗАБУЛОНОВ

4.06.2024



ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності 103 – Науки про Землю

Розробники програми:

Севрук Ірина Михайлівна - кандидат геологічних наук, старший дослідник, заступник директора ДУ «ІГНС НАН України» з науково-організаційної роботи, гарант ОНП «Екологічна геологія мінеральних ресурсів».

Верховцев Валентин Геннадійович - доктор геологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу мінеральної сировини ядерної енергетики.

Долін Віктор Володимирович - доктор геологічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу екологічної геології та термодинаміки геосфер.

ВСТУП

Вступні іспити в аспірантуру за спеціальністю 103 – Науки про Землю (ОНП «Екологічна геологія мінеральних ресурсів») призначені для перевірки знань і вмінь вступників. Вступні іспити здійснюють комісії з приймання вступного іспиту зі спеціальності (далі предметні комісії).

Іспит зі спеціальності проводиться у письмовій та усній формі. Під час письмових відповідей вступник повинен продемонструвати теоретичні знання за базовими темами (теоретичними напрямками), показати вміння інтерпретувати джерела та аргументовано відстоювати власний погляд на дискусійні питання. Усні відповіді покликані виявити обізнаність вступника з сучасними науковими дослідженнями у галузі обраної спеціалізації (геології металевих та неметалевих корисних копалин, або екологічна безпека), а також оцінити дослідницькі здібності та зрілість вибору майбутнього аспіранта.

Результати вступного іспиту за спеціальністю 103 – Науки про Землю фіксуються у протоколі засідання предметної комісії, який підписують голова та всі члени комісії. Протокол затверджує директор ДУ «ІГНС НАН України».

1. ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

Сейсмологія і внутрішня будова Землі. Виникнення землетрусів, енергія, шкали інтенсивностей, розподіл на земній кулі. Загальне уявлення про механізм вогнища землетрусу. Особливості сейсмічності зон України (Крим, Карпати). Головні задачі і методи сейсмічного районування. Основи мікрорайонування. Загальний стан проблеми прогнозу землетрусів.

Будова земної кори, її основні типи. Будова мантиї Землі по спостереженням за об'ємними і поверхневими хвилями. Власні коливання Землі. Сейсмічні хвилі. Загальні уявлення про пружні, в'язкі, пластичні середовища. Пружні хвилі і їхнє поширення в безмежному середовищі. Хвильове рівняння. Хвилі плоскі і сферичні. Об'ємні сейсмічні хвилі. Умови розповсюдження пружних хвиль у шаруватому середовищі і вплив поверхні розподілу. Відбиття, заломлення і дифракція сейсмічних хвиль. Головні хвилі. Утворення інтерференційних поверхневих хвиль Релея і Лява. Дисперсія групової і фазової швидкостей поверхневих хвиль. Загальні умови поширення пружних хвиль у неідеально-пружному середовищі. Ослаблення сейсмічних хвиль з відстанню внаслідок геометричної розбіжності, поглинання і розсіювання. Залежність поглинання від частоти. Поняття дисипативної функції, добротності середовища. Годографи. Зворотні кінематичні задачі сейсміки, сучасний стан і проблеми. Принципи устрою сейсмозвідувальної апаратури. Модифікації методу (МОВ, ОГТ, КМПВ, ГСЗ, ВСП) – загальні поняття. Обробка матеріалів сейсмозвідки. Обробляючі й інтерпретаційні системи. Комплекс геофізичних методів при вивченні нафтогазоносності.

Гравітаційне поле Землі, його елементи, фігура Землі. Вивчення гравітаційного поля за спостереженнями зі штучних супутників Землі.

Абсолютні і відносні виміри сили тяжіння. Зв'язок гравітаційного поля і фігури Землі з внутрішньою будовою Землі. Гравітаційний потенціал і його похідні, їхній фізичний зміст. Зворотні задачі теорії потенціалу. Рівневі поверхні. Ізостазія й ізостатичні аномалії сили тяжіння. Основні відомості про сучасні наземні і морські гравіметри, принцип устрою, область застосування. Методика проведення польових гравіметричних робіт. Види зйомок. Геологічне тлумачення гравіметричних зйомок, задачі й області застосування методу. Основні принципи фізико-геологічної інтерпретації аномалій. Прямі і зворотні задачі гравіметричної розвідки. Використання гравірозвідки при пошуку і розвідці нафтових і рудних родовищ. Методи кількісної інтерпретації гравітаційних аномалій.

Магнітне поле Землі, його структура й елементи. Головне магнітне поле Землі. Вікові варіації. Сучасне уявлення про походження геомагнітного поля. Джерела аномалій магнітного поля, їхня класифікація і розподіл у земній корі. Магнітні властивості гірських порід і руд. Індуктивна і залишкова намагніченість. Сучасні процеси в магнітоактивному шарі й аномалії вікового ходу геомагнітного поля. Геомагнетизм і внутрішня будова Землі. Морські магнітні аномалії, їхня природа, інверсійна модель океанічної кори. Магнітні властивості порід океанічної кори. Особливості структури магнітного поля над океанічними хребтами. Прямі і зворотні задачі магнітометрії. У чому основні труднощі рішення зворотної задачі. Зв'язок між магнітним і гравітаційним потенціалом. Магнітні карти. Перерахування магнітного поля у верхній півпростір. Магнетизм гірських порід і мінералів. Принципи і задачі палеомагнітних досліджень. Міграція палеомагнітного полюса. Сонячно-добові і Місячно-добові варіації магнітного поля, магнітні бурі.

Методика наземних і повітряних зйомок, обробка й інтерпретація. Рішення прямих і зворотних задач для намагнічених тіл простої геометричної форми. Розподіл магнітних полів на регіональні і локальні. Геологічні задачі, що розв'язуються за допомогою магнітної зйомки. Апаратура, що використовується для магнітної зйомки, та вивчення магнітних властивостей гірських порід і руд. Магнітний каротаж, задачі, використовувана апаратура.

Основні методи кількісної інтерпретації магнітних аномалій і можливості їхнього застосування. Фізико-геологічні передумови комплексних гравімагнітних досліджень. Можливості використання геомагнітного поля для вивчення глибинної будови земної кори докембрійських щитів.

Електромагнітне поле Землі. Методи глибинних електромагнітних досліджень і їхні результати. Джерела магнітотелуричного поля. Загальні відомості про досліджувані в електророзвідці поля. Класифікація методів електророзвідки. Способи виміру електричних і електромагнітних полів. Принципи устрою апаратури. Методи електричного й електромагнітного профілювання і зондування, основи теорії. Геологічні задачі й області застосування електророзвідки.

Теплове поле Землі, його зміна і вивчення в часі. Регіональний і локальний теплові потоки, фактори, від яких вони залежать. Вимір параметрів

геометричного поля. Теплопровідність гірських порід. Рівняння теплопровідності, джерела тепла. Методика геотермічних спостережень.

Геофізичні дослідження в свердловинах (ГДС). Фізико-геологічні основи, класифікація. Свердловинні прилади. Наземна апаратура й устаткування.

Комплексне застосування й інтерпретація результатів польових геофізичних досліджень. Принципи комплексування. Фізико-геологічні моделі і вибір раціонального комплексу. Комплексування геофізичних методів при пошуках і розвідці родовищ нафти і газу, рудних і нерудних корисних ковалин.

2. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Знання та вміння, продемонстровані абітурієнтами на вступних випробуваннях зі спеціальності, оцінюватимуться за 100-бальною шкалою. Вступники, які наберуть менш ніж 60 балів, позбавлятимуться права участі в конкурсі.

Результати вступних випробувань оприлюднюються на веб-сайті ДУ «ІГНС НАНУ» не пізніше наступного дня після випробування.

Не допускається перескладання або повторне складання жодного із вступних іспитів.

Вступним випробуванням до аспірантури надаються вагові коефіцієнти, які нормуються одиницею.

До складу випробувань входять:

- вступний іспит зі спеціальності: ваговий коефіцієнт – 0,5;
- вступний іспит з СВІ: ваговий коефіцієнт – 0,25;

Окрім того, при визначенні конкурсного балу кожного вступника враховуються такі показники:

- середній бал додатку до диплому про вищу освіту: ваговий коефіцієнт – 0,1;

- додаткові бали за наукові досягнення в обраній галузі: ваговий коефіцієнт – 0,15 (дослідницька пропозиція, публікації за спеціальністю, тези та статті в наукових виданнях, патенти, співавторство у монографії та ін.).

Конкурсний бал (КБ) вступника до аспірантури формуватиметься (за 100-бальною шкалою) за формулою:

$$KB = VIC \times 0,5 + VIM \times 0,25 + ДБ \times 0,15 + СБД \times 0,1;$$

де:

VIC – оцінка вступного випробування зі спеціальності (за 100-бальною шкалою);

VIM – оцінка вступного випробування з ТЗПК СВІ (за 100-бальною шкалою);

ДБ – додаткові бали за наукові досягнення (дослідницька пропозиція, публікації за спеціальністю, тези та статті в наукових виданнях, патенти, співавторство у монографії та ін.);

СБД – середній бал додатку до диплому про вищу освіту (за 100-бальною шкалою).

3. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. К.Г. Сущук, В.Г. Верховцев (2019). Підземне вилуговування урану: переваги та ризики для довкілля. *Збірник наукових праць інституту Геохімії Навколишнього Середовища* 28:47-56. DOI: 10.15407/znp2018.28.047
2. М.О. Ярошук, О.В. Вайло, А.С. Ганевич (2021). Перспективи уранового зруденіння південно-західного схилу Українського щита. *Геохімія Техногенезу* 6 (34): 82-89. DOI: 10.15407/geotech2021.34.082
3. О.В. Пушкарьов, І.М. Руденко, А.М. Розко, В.Вік. Долін (2018). Вплив термічної обробки палигорськіту на адсорбцію тритію з водних розчинів. *Мінералогічний журнал* 40 (3): 97-104. DOI: 10.15407/mineraljournal.40.03.097
4. Ю. В. Бондар, С. В. Кузенко, В. М. Сливінський (2019). Використання композитних волокон для селективного вилучення ^{137}Cs з модельного мультикомпонентного розчину. *Геохімія Техногенезу* 1 (29): 41-45. DOI: 10.15407/geotech2019.29.041
5. B. Shabalin, K. Yaroshenko, S. Buhera, N.Mitsiuk, O. Myroshnyk (2022). Mineralogical-Geochemical Properties of Bentonite Clays of the Cherkasy Deposit to Increase the Environmental Safety of Radwaste Disposal at the Vektor Storage Complex Studies in Systems, *Decision and Control*, 399:203–220
6. B. Shabalin, K. Yaroshenko, O. Lavrynenko, N. Mitsiuk (2022). Evolution of Chemical and Mineral Composition and Adsorption Capacity of Natural Bentonites in the Course of Simultaneous Ozonation of the Bentonite and Drain Water from Nuclear Power Plants. 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. *Monitoring 2022*, 2022. DOI: 10.3997/2214-4609.2022580122
7. D. Cirillo, F. Cerritelli, S. Agostini, S. Bello, G. Lavecchia, F. Brozzetti (2022). Integrating Post-Processing Kinematic (PPK)-Structure-from-Motion (SfM) with Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Photogrammetry and Digital Field Mapping for Structural Geological Analysis. *ISPRS International journal of geo-information*, 11(8):437. DOI 10.3390/ijgi11080437
8. E. Revunova, V. Burtniak, Y. Zabolonov, M. Stokolos, V. Krasnoholovets (2023) Method for Converting the Output of Measuring System into the Output of System with Given Basis. *Studies in Systems, Decision and Control*, 454: 165–177
9. E. Thebault, M. Purucker, K.A. Whaler, B. Langlais, T.J. Sabaka (2010). The Magnetic Field of the Earth's Lithosphere. *Space Science Review*. 155(1-4):95-127. DOI: 10.1007/s11214-010-9667-6
10. G.N. Tsokas, A. Van de Moortel, P.I. Tsourlos, A. Stampolidis, G. Vargemezis, E. Zahou (2012). Geophysical survey as an aid to excavation at mitrou a preliminary report. *Hesperia*. Том 81(3):383-432. DOI: 10.2972/hesperia.81.3.0383
11. І.І. Мihalchenko, А.Л. Larikov, О.В. Zaiats (2018). The Geochemical Aspects of the Origin of Ore-Bearing Albitites of the Novokonstantinovka Uranium Deposit. *Geochemistry and ore formation* (2018). v. 39. pp. 53-65. DOI: 10.15407/gof.2018.39.053
12. J. Hermann, D. Rubatto (2014). Subduction of Continental Crust to Mantle Depth: Geochemistry of Ultrahigh-Pressure Rocks. Editors: Holland, Heinrich D. and Turekian, Karl K. *Treatise on Geochemistry (Second Edition)*. 4:309 - 340. DOI:10.1016/B978-0-08-095975-7.00309-0
13. Kenneth W. W. Sims, Richard C. Aster, Glenn Gaetani, Janne Blichert-Toft, Erin H. Phillips, Paul J. Wallace, Glen S. Mattioli, Dan Rasmussen, and Eric S. Boyd (2021). Mount Erebus. *Geological Society, London, Memoirs*. 55: 695 – 739. ISSN 04354052. DOI 10.1144/M55-2019-8
14. Plank, T. (2013). The Chemical Composition of Subducting Sediments. In: Holland H.D. and Turekian K.K. (eds.) *Treatise on Geochemistry, Second Edition*, 4: 607-629. DOI: 10.1594/IEDA/100416
15. R.S. Gross, B.F. Chao (2002). The gravitational signature of earthquakes. *International association of geodesy symposia JUL 31-AUG 04, 2000*. Banff, Canada. 123: 205-210.
16. S.V. Gabielkov, I.V. Zhyganiuk, V.V. Dolin, V.M. Slyvinsky, S.O. Chokolovets (2023).

Phase composition of lava-like fuel-containing materials of Unit 4 of the Chernobyl NPP. Black ceramics. *Journal of Nuclear Materials*, 579, 154392. DOI 10.1016/j.jnucmat.2023.154392

17. V. Verkhovtsev, Y. Tyshchenko, K. Sushchuk, M. Semeniuk, O. Buglak (2023) Predictive Assessment of the Distribution Area and Duration of Demineralization of Residual Solutions After Mining of the Safonivske Uranium Deposit. *Studies in Systems, Decision and Control*, 456: 249–260.

18. V.V. Pokalyuk, I.E. Lomakin, V.G. Verkhovtsev, V.V. Kochelab (2021). A framework of tectonic lineaments of the Black Sea region and surrounding areas of the Mediterranean Mobile Belt. *20th International Conference Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects*, 2021. DOI: DOI:10.3997/2214-4609.20215521038

19. Y.Malkova, V.Dolin, Y.Yakovlev, E.Kuzmenko, O. Shcherbak (2021). Conjugated effects between surface- And groundwater mineralization within the drainage zone of Dombrovsky quarry. *Geoinformatics*, May 2021, Volume 2021, p.1 – 6. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521157>

20. Y.O. Malkova, I.O. Kovalenko, V.V.Dolin, U.Saravana Kumar, M.G. Buzynnyi, (2023). Isotope composition of groundwater and surface waters in the area of the Dombrovsky quarry of Kalush-Golinsk deposit of potassium salts. *Journal of Environmental Radioactivity* 257, 107083. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2022.107083

21. «Металогенія урану, торію і супутніх елементів в геологічних структурах України» Відп. ред. *Верховцев В.Г., Покалюк В.В. Автори: В.Г. Верховцев, В.В. Покалюк, М.О. Ярошук, М.П. Семенов, К.Г. Суцук, Ю.О. Фомін, Ю.М. Деміхов, Л.С. Осмачко, Ю.Є. Тищенко, О.М. Михайліченко, І.І. Михальченко, Т.В. Дудар, І.Л. Колябіна, О.В. Вайло, В.В. Шкапенко, Л.О. Бужук, К.Г. Лисиченко, О.В. Фаррахов, Б.Ф. Мельниченко, В.М. Кулібаба, О.В. Ноженко, С.В. Мецєряков, К.К. Ярошенко, А.Є. Ганевич, С.Ф. Чупринова.* К.: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2023. 459 с. ISBN 978-966-00-1889-1. <https://doi.org/10.15407/978-966-00-1889-1>.

22. Fossen, H. (2016). Structural geology. Cambridge University Press.

23. Guochang Xu. GPS • Theory, Algorithms and Applications. Second Edition. - Springer Berlin Heidelberg New York. – 2007. – 340 p.

24. Soil Mechanics Fundamentals, First Edition. Muni Budhu. John Wiley & Sons, Ltd. Published 2015 by John Wiley & Sons, Ltd. Companion website: www.wiley.com/go/budhu/soilmechanicsfundamentals

25. Балан, Г. К., Захарова, М. В., Селезньова, Л. В., & Гращенкова, Т. В. (2015). Основи геології та геоморфології: навчальний посібник, практикум.

26. Чорний, С. Г., Черный, С. Г., & Хотиненко, О. М. (2014). Грунтознавство з основами геології.

27. Суярко, В. Г., Величко, В. М., Таврилюк, О. В., Сухов, В. В., Нижник, О. В., Білецький, В. С., ... & Чуєнко, О. В. (2019). Інженерна геологія (з основами геотехніки)

28. Nakapelyukh, M., Bubniak, I., Bubniak, A., Jonckheere, R., & Ratschbacher, L. (2018). Cenozoic structural evolution, thermal history, and erosion of the Ukrainian Carpathians fold-thrust belt. *Tectonophysics*, 722, 197-209.

29. Кирильчук Андрій. Методологія та організація досліджень в науках про Землю : навчальний посібник / Кирильчук Андрій, Наконечний Юрій. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 496 с.

30. Тритій у біосфері : [монографія] / Віктор Володимирович Долін, Олександр Васильович Пушкарьов, Іван Федорович Шраменко, В. М. Бобков, О. О. Ішук ; НАН України. Ін-т геохімії навколиш. Середовища ; за ред. Е. В. Собонович, В. В. Долін. – Київ : Наукова думка, 2012.– 222, [1] с. : іл., табл. – (Проект "Наукова книга").

31. 31. Геохімія деяких елементів у донних опадах Індійського океану: Результати 1-ої спеціалізованої геолого-геофізичної експедиції / Э.В. Собонович, Н.Г. Костюченко, А.Ю. Митропольский и др. – Київ, 1979. – 59 с.

32. История развития шельфа северо-западной части Черного моря / Э.В. Собонович, Ю.Г. Баландин, Н.Н. Ковалох, Н.В. Садолько. – Киев, - 1981. – 254 с.
33. Геология и металлогения северной и экваториальной частей Индийского океана / Е.Ф. Шнюков, В.И. Старостенко, И.Б. Щербаков, Э.В. Собонович и др. – Киев: Наук.думка, 1984. – С.58-63.
34. Геологічні науки. — Антропов В.М. (ДСП "Комплекс"), Белевцев Р.Я., Бойко Л.М., Бондар Ю.В., Бондаренко Г.М., Бухал А.В., Бухарев В.П., Вовк І.Ф. (МАГАТЕ), Глеваський Є.Б., Долін В.В., Дубчак С.В., Дудар Т.В., Спатко Ю.М., Жебровська К.І., Забулонов Ю.Л., Злобенко Б.П., Ковалох М.М., Коваль В.Б., Кононенко Л.В., Крамар О.О., Куліш Є.О., Лисенко О.Б., Лисиченко Г.В., Нагорський В.О., Олександра Н.В., Пушкарьов О.В., Радчук В.В., Садолько І.В., Семенов М.П., Скаржинський О.В., Скворцов В.В., Скворцов Д.В., Скрипкін В.В., Собонович Е.В., Степанов В.О., Сушик Ю.Я., Чебаненко С.І. (ІГМР НАН України), Шабалин Б.Г., Шраменко І.Ф. Чорнобильська катастрофа — 20 років: участь Інституту геохімії навколишнього середовища в подоланні наслідків / За ред. Е.В. Собоновича, Г.М. Бондаренка, Г.В. Лисиченка. — /Ін-т геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України/. — К.: Салютіс, 2006. — 408 с. (47,43 ум. др. арк.). — ISBN 978-966-96903-0-2.
35. Геологічні науки. — Комов І.Л., Куліш Є.О. (ІГНС НАН та МНС України) Неметаллические полезные ископаемые (ресурсы, оценка, комплексное использование) / За ред. Є.Ф. Шнюкова. — /Ін-т геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України/. — К.: ІГНС НАН та МНС України, 2007. — 501 с. (42 друк. арк.). — ISBN 966-00-0867-7.
36. Куліш Є.О., Покалюк В.В., Яценко В.Г. (ІГНС НАН та МНС України) Петрохимия раннепротерозойских метакластитов нижней свиты Кривбасса в связи с условиями их седиментации /за ред. Є.Б. Глеваського. — Ін-т геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України/. — К.: Логос, 2007. — 76 с. (4,4 ум. друк. арк.). — ISBN 978-966-02-4360-6.
37. Шумлянский В.О. (Ін-т фундаментальних досліджень Української наукової асоціації), Макаренко М.М. (Казенне підприємство "Кіровгеологія"), Колябіна Л.І. (ІГНС НАН та МНС України), Субботін А.Г. (ІГН НАН України) та ін. Моніторинг природного середовища після добування урану способом підземного вилуговування / За ред. В.О. Шумляньського. — Інститут фундаментальних досліджень Української наукової асоціації, м. Київ/. — К.: Логос, 2007. — 212 с. (11,43 ум. др. арк.).
38. Норми і правила з ядерної і радіаційної безпеки. НП 306.4.133-2007. Загальні положення забезпечення безпеки захоронення радіоактивних відходів у геологічних сховищах / Собонович Е.В., Спасова Л.В., Злобенко Б.П. та ін. — К.: Державний комітет ядерного регулювання. — 2007. — 29 с.