

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОХІМІЇ, МІНЕРАЛОГІ ТА РУДОУТВОРЕННЯ
імені М.П.СЕМЕНЕНКА**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Інституту геохімії, мінералогії та
рудоутворення ім. М.П.Семененка
НАН України
протокол № 6

від «31» травня 2018 року



Голова вченої ради

Інституту геохімії, мінералогії та
рудоутворення ім. М.П.Семененка
НАН України
академік НАН України

[Signature]
О.М.Пономаренко

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ
РІВЕНЬ ОСВІТИ**

**10 – ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
103 – НАУКИ про ЗЕМЛЮ
ГЕОХІМІЯ; ПЕТРОЛОГІЯ; МІНЕРАЛОГІЯ
ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)**

Профіль програми Доктор філософії в області природничих наук	
Тип диплома та обсяг робіт	Диплом доктора філософії, перший науковий ступінь, 4 академічних роки, 36 кредитів ЕКТС
Наукова установа	Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П.Семененка НАН України, м. Київ
Акредитуюча інституція	Міністерство освіти і науки України, Україна, пр. Перемоги, 10, м. Київ, 01135
Період акредитації	2018 рік
Рівень програми	QF for ENEA – третій цикл, EQF for LLL – 8 рівень; НРК України – 8 рівень
А Мета програми	
	Забезпечити, на основі ступеня магістра, підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів у сфері геохімії, петрології та мінералогії шляхом здобуття ними компетентності, достатньої для виконання оригінальних наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а також їх підтримку в ході підготовки та захисту дисертації.
В Характеристика програми	
1	Предметна область (галузь знань) 10 Природничі науки 103 Науки про Землю
2	Фокус програми: загальний/ спеціальний Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти за Законом України «Про вищу освіту», восьмий кваліфікаційний рівень Національної рамки кваліфікацій. Загальний. Мінералогія ➤ Предмет мінералогії, визначення мінералогії як науки, її основні розділи. ➤ Розвиток мінералогії як науки. ➤ Що таке мінерал? ➤ Етапи розвитку мінералогічних знань. ➤ Мінерали земні і космічні. ➤ «Мінерали» в біології, медицині, агрохімії, гідрохімії. ➤ Мінерали і походження Всесвіту, Сонячної системи і планети Земля. ➤ Аналіз концептуальних основ мінералогічних знань. Петрологія ➤ Предмет петрології визначення петрології як науки. ➤ Основні розділи петрології (петрологія магматичних, метаморфічних та метасоматичних порід, технічна петрологія; експериментальна петрологія, визначення умов формування кристалічних гірських порід; ізотопно-геохімічні методи визначення джерел походження гірських порід). ➤ Аналіз концептуальних основ петрологічних знань. Геохімія ➤ Предмет геохімії, геохімія ендегенних та екзогенних процесів, будова Землі та походження її оболонок, методи геохімічних досліджень.

- Аналіз концептуальних основ знань з геохімії.

Методи дослідження мінеральної речовини

- Фізичні та хімічні методи дослідження мінеральної речовини.
- Інтерпретація результатів фізичних та хімічних методів дослідження речовини (побудова діаграм, графіків тощо).

Спеціальний.

Спеціалізація «Мінералогія»

Космічна мінералогія

- Дослідження космічної речовини. Метеорити України.
- Основні класифікації метеоритів та особливості їх мінералогії.
- Основні відмінності мінералогії метеоритів та земних порід.
- Досонячні мінерали та критерії їх діагностики.
- Роль ударного метаморфізму в еволюції метеоритних мінералів.
- Особливості мінералогії метеоритних ксенолітів та їх значення для в'яснення природи первинної речовини протосонячної туманності.

Техногенна та біомінералогія

- Перетворення структури і властивостей мінералів у природних та лабораторних умовах. Розробка нових методів збагачення, переробки та очищення мінеральної сировини.
- Властивості нанорозмірних утворень у мінералах, методи їх пошуку та діагностики. Механізми формування та властивості наномінералів.
- Комп'ютерне моделювання структури мінералів, біомінералів і їх синтетичних аналогів, а також властивостей ізоморфних і неізоморфних домішок та нанорозмірних утворень у мінералах.

Спектроскопія мінералів

- Методи оптичної та інфрачервоної спектроскопії мінералів

Генетична мінералогія

- Термобарогеохімічні методи дослідження включень у мінералах.
- Генетичні класифікації включень.
- Використання флюїдних включень для реконструкції умов мінералоутворення.

Регіональна мінералогія України

- Розподіл мінералів між геологічними комплексами України.
- Особливості мінерального складу геолого-структурних районів України.
- Мінералогічне картування – основний метод регіональної мінералогії (топомінералогії).

Алмазоносність території

- Теоретичні і прикладні аспекти прогнозу і пошуків родовищ алмазу на території України.

Спеціалізація «Петрологія»

Принципи класифікації магматичних порід

- Фізико-хімічні умови формування гірських порід та принципи їх класифікації: магматичні, метаморфічні та метасоматичні породи; ударно-метеоритні кратери, та пов'язані із ними

породи (астроблеми), фульгурити.

- Продукти технічного плавлення гірських порід а також утворення під час горіння териконів, метеорити, породи Місяця та планет Сонячної системи.
- Поняття про евтектику, мінеральні парагенезиси магматичних, метаморфічних та метасоматичних порід.
- Головні петрохімічні коефіцієнти та їх значення для з'ясування умов формування магматичних порід (магнезійність, аспаїтність, глиноземистість, ступінь окислення заліза тощо).

Принципи класифікації метаморфічних порід

- Поняття по фації метаморфізму.
- Поняття про інертні та рухомі компоненти в процесі метаморфізму.
- Контактний метаморфізм (роговики).
- Метаморфічні породи низьких та середніх фацій метаморфізму (зеленосланцева, епідот-амфіболітова).

Класифікації метасоматичних порід

- Класифікація та фації метасоматитів, метасоматична зональність. Типи метасоматитів в залежності від заміщуваних порід та метасоматизуючих флюїдів: а) кислотні метасоматити; б) лужні (альбітити, феніти); в) залізисто-магнезійно-кальцієві (скарни, принітові породи, силікатно-магнетитові породи тощо); г) барієві (базавлукіти); е) інші типи низькотемпературних метасоматитів; д) метасоматити абісальної фації.
- Петрохімічні розрахунки та діаграми.
- Рудоносність метасоматитів (рідкісні та радіоактивні метали, чорні та кольорові метали).
- Тип метасоматизуючих флюїдів та джерела їх походження (корові, глибинні).

Технічна петрологія

- Застосування технічної петрології, найбільш поширені синтетичні кам'яні матеріали.
- Діагностика синтетичних матеріалів, розпізнавання технологічного процесу, завдяки якому вони утворились

Експериментальна петрологія

- Причини і механізми утворення магм.
- Дослідження механізмів утворення гірських порід за їх складом.

Геохронологічні методи дослідження

- Геохронологічні методи досліджень.
- Застосовування геохронологічних методів досліджень.

Спеціалізація «Геохімія»

Геохімія довкілля.

- Основні терміни і поняття екологічної геохімії. Шкідливі концентрації речовин і сполук та їх класифікація. Джерела надходження в довкілля. Біокосні системи. Техногенні системи і їх класифікація.
- Екологічна геохімія антропогенних систем і об'єктів. Екологічна геохімія міст. Екологічна геохімія районів агропромислової діяльності. Екологічна геохімія гірничо-

промислових комплексів. Геохімія дорожніх ландшафтів. Техногенез річок і водоймищ.

- Геохімічний моніторинг. Види і типи моніторингу. Еколого-геохімічні станції постійного спостереження. Автоматизовані системи обробки еколого-геохімічної інформації.

Фактори міграції хімічних елементів.

- Внутрішні і зовнішні фактори міграції елементів. Емпіричні ряди рухливості. Основні форми переносу: механічна суспензія, розчини, розплави, хімічні зв'язки в них окремих елементів. Роль води й інших летких компонентів в міграції елементів.
- Поняття геохімічних бар'єрів і умови їх виникнення. Різновиди геохімічних бар'єрів - механічні, фізико-хімічні, біогеохімічні. Роль геохімічних бар'єрів у формуванні родовищ корисних копалин.

Ізотопна геологія

- Дві групи ізотопів: стабільні і радіоактивні, геохімічна різниця між ними. Ізотопи важких і легких елементів, особливості їх поведінки в геологічних процесах. Реакції і константи ізотопного обміну. Фактори, що впливають на ізотопний обмін.
- Стабільні ізотопи водню, вуглецю, бору, літію, кисню, сірки, свинцю, стронцію, неодиму. Основи ізотопної термометрії. Ізотопний склад елементів, як індикатор джерела та умов утворення порід і руд.
- Методи ізотопної геохронології. Уран-торій-свинцевий, самарій-неодимовий, калій-аргоновий, рубідій-стронцієвий, реній-осмієвий та інші методи вимірювання геологічного віку, принципи і сфери використання.

Геохімічні методи пошуків родовищ корисних копалин.

- Літогеохімічні методи пошуків. Первинні літогеохімічні ореоли. Зональність первинних ореолів ендегенних і екзогенних родовищ. Ряди зональності. Адетивні і мультиплікативні коефіцієнти. Пошуки сліпих рудних тіл за ореолами розсіювання. Вторинні ореоли розсіювання. Відкриті і закриті ореоли. Зв'язок первинних і вторинних ореолів. Сольові ореоли.
- Гідрогеохімічні методи пошуків. Формування водних ореолів. Фонові води. Аномальні води. Відкриті водні ореоли. Закриті водні ореоли. Зональність водних ореолів.
- Біогеохімічні методи пошуків. Класифікація біогеохімічних ореолів по визначенню антиконцентраційних бар'єрів. Головні умови можливості застосування біогеохімічних методів пошуків.
- Атмогеохімічні методи пошуків. Утворення газових ореолів. Типи і методи газових зйомок.

Геохімія окремих елементів

- Основні риси геохімії породоутворюючих, розсіяних і рідкісних елементів, особливості їх міграції в магматичних, гідротермальних і гіпергенних системах.
- Поширеність і форми знаходження елементів в породах і рудах, провідні геохімічні асоціації і умови концентрації, зв'язок з геохімічними бар'єрами.

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Геохімічні прогнозно-пошукові ознаки родовищ елементів (кларк концентрації, парагенні асоціації, зональність, ендегенні і екзогенні ореоли). ➤ Критерії оцінки руд на елементи домішки.
3	Орієнтація програми	Дослідницька і прикладна. Наукові дослідження, продукування нових знань в галузі наук про Землю з метою розробки ефективних прийомів вивчення речовини Землі, поширення хімічних елементів, їх міграції та концентрації для цілеспрямованого пошуку корисних копалин і захисту довкілля.
4	Особливості програми	Програма орієнтує на розширення та поглиблення теоретико-методологічного та науково-методичного базису всестороннього розвитку методів і технологічних прийомів вивчення речовини Землі, поширення хімічних елементів, їх міграції та концентрації для цілеспрямованого пошуку корисних копалин і захисту довкілля, оволодіння практичним інструментарієм наукових досліджень в сфері наук про Землю. Програма передбачає співробітництво із закладами системи Міністерства освіти і науки України, бізнес сектором, міжнародними організаціями, закордонними науковими установами та навчальними закладами.
С		
Працевлаштування та продовження освіти		
1	Працевлаштування	<p>Наукова та викладацька діяльність у сфері геохімії, петрології, мінералогії.</p> <p>Наукова, адміністративна та управлінська діяльність в закладах науки, освіти, в органах влади усіх рівнів та бізнес-секторі.</p> <p>Посади згідно класифікатору професій України:</p> <p>2114 Професіонали у галузі геології та геофізики.</p> <p>2114.1 Наукові співробітники (геологія, геофізика, гідрологія)</p> <p>[+] Професійні назви роботи</p> <p>2114.2 Геологи та геофізики</p> <p>[+] Професійні назви роботи</p> <p>Викладачі (23)</p> <p>2310 Професіонали: викладачі вищих навчальних закладів.</p> <p>2310.1 докторант, доцент, професор кафедри;</p> <p>2310.2 асистент, вкладач вищого навчального закладу.</p> <p>Місця працевлаштування. Посади у відділах та лабораторіях наукових установ, профільних кафедрах університетів. Відповідні робочі місця (наукові дослідження та управління) підприємств, установ та організацій.</p>
2	Продовження освіти	<p>Навчання впродовж життя для розвитку і самовдосконалення в науковій та професійній сферах діяльності, а також в інших споріднених галузях наукових знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> • підготовка на 9-ому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій в галузі наук про Землю; • навчання на 8-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій в споріднених спеціальностях; • освітні програми, дослідницькі гранти та стипендії, що містять додаткові наукові та освітні компоненти.
D		
Стиль та методика навчання		

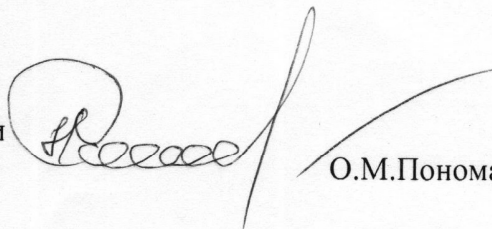
1	Підходи до викладання та навчання	<p>Основними підходами до викладання та навчання аспірантів є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • використання лекційних курсів, семінарів та консультацій із запланованих дисциплін; • самостійну роботу з джерелами інформації у бібліотеці Інституту та у наукових бібліотеках України; • використання дистанційних курсів навчання та електронних ресурсів за допомогою мережі Інтернет; • індивідуальні консультації фахівців Інституту, інших установ НАН України, профільних вищих навчальних закладів; • залучення до консультування аспірантів провідних фахівців профільної галузі; • інформаційна підтримка участі аспірантів в конкурсах на отримання наукових стипендій і грантів; • активна робота аспірантів у складі проектних команд, при виконанні держбюджетних та госпдоговірних тем, участь у розробці звітних матеріалів, реєстраційних та облікових документів, оформленні патентів та авторських свідоцтв.
2	Система оцінювання	<p>Система оцінювання знань освітньої програми передбачає здійснення поточного та підсумкового контролю.</p> <p>Поточний контроль проводиться у формі тестів, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах та конференціях, підготовки наукових звітів, рефератів тощо.</p> <p>Підсумковий контроль передбачає одну з форм: іспит, диференційований залік, звіт. Аспірант вважається допущеним до підсумкового контролю з дисциплін освітньо-наукової програми, якщо він виконав всі види робіт, передбачені навчальним планом з цієї дисципліни.</p>
3	Форма контролю успішності навчання аспірантів/здобувачів	<p>Аспіранти/здобувачі двічі на рік проходять атестацію шляхом звітування на засіданні профільного відділу, а також щорічно – на засіданні Вченої ради Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П.Семененка НАН України про хід виконання освітньо-наукової програми та індивідуального плану, включаючи опубліковані наукові статті та виступи на конференціях.</p> <p>Остаточним результатом навчання аспірантів/здобувачів є повне виконання освітньо-наукової програми, необхідний перелік опублікованих за результатами досліджень наукових праць, у тому числі в зарубіжних виданнях та таких, що індексуються у наукометричних базах, апробація результатів на наукових конференціях, належним чином оформлений рукопис дисертації та представлення її на спільне засідання відділів Інституту або до розгляду в спеціалізовану вчену раду для отримання наукового ступеня доктора філософії в галузі 10 Природничі науки, спеціальність: 103 - Науки про Землю.</p>

Е	Програмні компетентності	
1	Загальні (універсальні)	<p>Дослідницька здатність. Компетентність у проведенні наукових досліджень на рівні доктора філософії, прийнятті обґрунтованих рішень, розв'язанні проблем та вирішенні науково – прикладних завдань. Аналіз та синтез. Здатність до аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів. Гнучкість мислення. Набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування фізичних знань та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті. Групова робота. Здатність виконувати дослідження в групі під керівництвом лідера, подібні навички, що демонструють здатність до врахування строгих вимог дисципліни, планування та управління часом. Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел. Здатність до використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм. Здатність працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами.</p> <p>Креативність. Здатність генерувати нові науково – теоретичні та практично спрямовані ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми. Здатність віділяти протиріччя і не вирішені раніше задачі, проблеми або їх частини, формлювати та експериментально перевіряти наукові гіпотези. Здатність застосовувати знання на практиці, проведенні інноваційної діяльності.</p> <p>Комунікативні навички. Компетентність у використанні іноземної мови. Здатність до ефективної комунікації та до представлення складної комплексної інформації у стислій формі усно та письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні технічні терміни. Здатність розуміння іншомовних професійних текстів, використання англійської мови для представлення наукових результатів. Популяризаційні навички. Уміння спілкуватися із нефакхівцями, певні навички викладання.</p> <p>Етичні установки. Дотримання етичних принципів як з точки зору професійної чесності та порядності. Здатність працювати самостійно, бути критичним і самокритичним.</p>
2	Фахові	<p>Глибокі знання та розуміння. Здатність аналізувати геологічні явища та процеси, з точки зору фундаментальних загальнонаукових принципів і знань а також на основі спеціальних методів дослідження.</p> <p>Розв'язання проблем. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з освітньо-наукової програми.</p> <p>Обчислювальні навички. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети тощо) та великі масиви статистичної інформації для здійснення досліджень, створення баз геохімічних та інших даних, побудови графіків та складання карт.</p> <p>Здатність до навчання. Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті фахові знання.</p>

F	Програмні результати навчання
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Знання іноземної мови, на рівні достатньому для презентації наукових результатів в усній та письмовій формах, розуміння фахових наукових та професійних текстів, вміння та навички спілкуватися в іншомовному науковому і професійному середовищі. ❖ Знання методів наукових досліджень та вміння їх використовувати на належному рівні; вміння розшукувати, опрацьовувати, аналізувати та синтезувати отриману інформацію (наукові статті, науково-аналітичні матеріали, бази даних тощо). ❖ Знання змісту і порядку розрахунків основних кількісних наукометричних показників ефективності наукової діяльності (індекс цитування, індекс Гірша (h-індекс), імпакт-фактор (ІФ, або IF)); вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами (наприклад, Scopus, Web of Science, Index Copernicus, Web of Knowledge, PubMed, Mathematics, Springer, Agris, GeoRef та ін.) ❖ Знання і вміння використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні засоби та програми при проведенні наукових досліджень. ❖ Знання, розуміння, вміння та навички використання правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку. ❖ Знання теорії і розуміння методології системного аналізу, принципів застосування системного підходу при дослідженні проблематики в галузі наук про Землю.

Керівник проектної групи
(гарант освітньо-наукової програми):

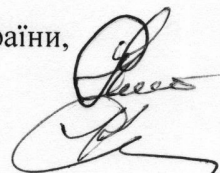
Директор Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П.Семененка НАН України
академік НАН України, професор



О.М.Пономаренко

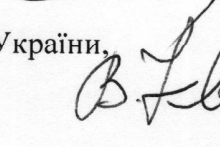
Члени проектної групи:

Заступник директора з наукової роботи ІГМР НАН України,
чл.-кор. НАН України, професор



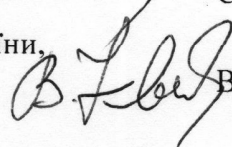
Л.М.Степанюк

Завідувач відділу петрології ІГМР НАН України,
доктор геол.-мін. наук, професор



С.Г. Кривдік

Завідувач відділу проблем алмазонасності ІГМР НАН України,
доктор геол.-мінерал. наук, професор



В.М. Квасниця