



ІНСТИТУТ ГЕОХІМІЇ, МІНЕРАЛОГІЇ ТА РУДОУТВОРЕННЯ  
ім. М.П. СЕМЕНЕНКА  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Затверджую  
директор ІГМР НАН України  
академік НАН України  
  
О.М. Пономаренко  
« 30 » березня 2021 р.



Схвалено  
Вченою радою ІГМР НАН України  
Протокол № 7 від « 30 » 09 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.2.3. Геохімія

з спеціальності підготовки аспірантів

103 «Науки про Землю»

Форма навчання: очна

Рівень підготовки: третій (освітньо-науковий)

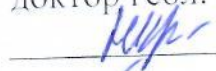
Термін навчання: 1 семестр

Укладачі програми

Член-кореспондент НАН України,  
доктор геол.-мін. наук

 Е.Я. Жовинський

доктор геол. наук, професор

 Н.О. Крюченко

Київ – 2021 р.

## ВСТУП

Програма складена відповідно до навчального плану ІГМР НАН України. Дисципліна відноситься до обов'язкових компонентів плану навчального процесу (цикл професійної підготовки).

Викладається у першому семестрі першого курсу в обсязі 1 кредиту ЄКТС (30 год) - зокрема: *лекційні 20 год, практичні (семінари) – 5 год, самостійна робота – 5 год*. Підсумковий контроль – диференційований залік.

Освоєння дисципліни «**Геохімія**» на сучасному рівні необхідно для отримання базових знань з теоретичних основ геохімії та геохімічних процесів, що призводять до диференціації, чи концентрації хімічних елементів та рудоутворення.

### **1. Мета та завдання дисципліни, її місце в системі підготовки аспірантів, вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни**

#### **1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни**

*Метою* вивчення дисципліни «Геохімія» є формування у аспірантів комплексу знань з основ геохімії, програм та методів теоретичних та експериментальних досліджень.

*Основними завданнями* вивчення цієї дисципліни є: сформувати в аспірантів уявлення про особливості використання методів геохімічного аналізу, підготувати аспірантів до застосування отриманих знань при здійсненні геохімічних досліджень при підготовці дисертаційної роботи.

#### **1.2. Вимоги до рівня підготовки аспірантів, які завершили вивчення даної дисципліни.**

Аспіранти, які завершили вивчення даної дисципліни, повинні:

*знати:* теоретичні та методологічні основи геохімічних досліджень, особливості різних напрямків геохімічних досліджень, основи підготовки матеріалу до досліджень, програм та методів обробки геохімічної інформації, основні напрямки геохімічних досліджень, які проводяться на сучасному рівні.

*вміти:* застосовувати сучасні методи геохімічних досліджень для інтерпретації геохімічних даних, визначати напрями, програми та методи для виконання геохімічних досліджень, формувати етапи їх проведення.

*розуміти:* наукові статті у сфері геохімії, мінералогії, петрології та наук про Землю.

#### **1.3. Зв'язок з попередніми дисциплінами**

Курс передбачає наявність у аспірантів знань з загальної та аналітичної хімії, загальної геології, геохімії, мінералогії та петрографії в обсязі програми вищої професійної освіти.

#### **1.4. Зв'язок з подальшими дисциплінами**

Знання та навички, отримані аспірантами при вивченні даного курсу, необхідні для підготовки і написання дисертації за спеціальністю 103 «Науки про Землю»

## 2. Зміст дисципліни

### 2.1. Обсяг дисципліни, види навчальної роботи (у годинах)

Вид учбової роботи	Обсяг годин
Загальна трудомісткість вивчення дисципліни	30
Обов'язкова аудиторна учбова навантаження (всього)	25
Лекції (всього)	20
Семінари (всього)	2
Практичні заняття (всього)	3
Самостійна робота аспіранта (всього)	5

### 2.2. Розподіл дисципліни і види занять (у годинах)

№ п/п	Назва розділу дисципліни	Обсяг годин			
		лекції	семінари	практичні	самост. робота
21	Розділ 1. Основи геохімії	5	0	1	2
2	Розділ 2. Геосфери землі	7	0	1	2
3	Розділ 3. Геохімічні процеси	8	2	1	1

### 2.3. Лекційні та семінарські заняття, їх тематика та обсяг

№	Назва	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	Семінари
<b>Розділ 1. Основи геохімії</b>			
1	Предмет і задачі геохімії, зв'язок з іншими науками	1	0
2	Хімічні елементи та їх ізотопи. Атоми та їх характеристика. Ізотопи їх поширеність	1	0
3	Хімічний зв'язок і будова кристалів. Атомні та іонні радіуси, координаційне число, поляризація. Заміщення атомів, ізоморфізм, поліморфізм	1	0
4	Геохімічна класифікація елементів В.І.Вернадського, В.М.Гольдшмидта, О.Є.Ферсмана, О.М.Заварицького. Основні ідеї класифікації.	1	0
5	Поширеність хімічних елементів і їх ізотопів. Метеорити, їх будова і склад. Будова і хімічний склад планет Сонячної системи. Зірки і газові туманності, природа і склад Сонця	1	0
<b>Розділ 2. Геосфери землі</b>			
6	Будова і склад Землі за сучасними даними; моделі складу Землі В.М.Гольдшмидта, О.Є.Ферсмана, А.Ф.Капустинського, М.П.Семененка.	1	0
7	Вік Землі і геологічна хронологія: уран-свинцевий, калій-аргоновий, рубідій-стронцієвий і самарій-неодимовий методи. Вклад учених України в розвиток геохронології.	1	0
8	Фактори міграції хімічних елементів: Внутрішні і зовнішні фактори міграції хімічних елементів. Основні форми переносу: мінеральні, суспензії, розчини, розплави. Поняття про геохімічні бар'єри.	1	0

9	Будова і склад літосфери. Основні риси будови земної кори; океанічна і континентальна кора. Хімічний склад земної кори. Кларки. Форма знаходження хімічних елементів в літосфері	1	0
10	<u>Будова і склад гідросфери.</u> Поширеність води на Землі. Морські води і їх склад. Материкові води і їх склад.	1	0
11	Будова і склад атмосфери. Будова і властивості атмосфери. Хімічний склад атмосфери. Постійні і змінні компоненти. Хімічний склад атмосферних опадів.	1	0
12	Жива речовина і склад біосфери. Жива речовина як геохімічний фактор. Фотосинтез і геохімічний баланс вуглецю. Накопичення хімічних елементів організмами. Походження вугілля і нафти; рідкісні елементи в біогенних відкладах.	1	0
<b>Розділ 3. Геохімічні процеси</b>			
13	Геохімія магматичних процесів. Класифікація, Хімічний і мінеральний склад магматичних порід. Гравітаційна і кристалізаційна диференціація. Залишкові розчини, пегматити, гідротермальні утворення. Типові асоціації рудних і рідкісних елементів в різних типах порід.	1	0
14	Геохімія метаморфічних процесів. Головні фактори метаморфізму. Міграція хімічних елементів під час метаморфізму. Накопичення рідкісних, розсіяних і кольорових металів під час метасоматозу.	1	0
15	<u>Геохімія гідротермальних процесів.</u> Гідротермальні розчини, їх склад і властивості; методи вивчення. Асоціація хімічних елементів і мінералів в гідротермальних утвореннях.	1	0
16	<u>Геохімія процесів гіпергенезу.</u> Класифікація гіпергенних процесів. Процеси утворення, хімічний і мінеральний склад осадових порід. Геохімія процесів епігенезу та рудоутворення в осадових породах.	1	1
17	<u>Геохімія навколишнього середовища.</u> Геохімія об'єктів довкілля та методи їх вивчення. Природні та техногенні джерела забруднення довкілля. Еколого-геохімічне картування та його значення.	1	0
18	<u>Геохімічні методи пошуків родовищ корисних копалин.</u> Літо-, біо-, гідро- та атмохімічні методи пошуків. Геохімічні аномалії, утворення та їх аналіз.	1	0
19	Геохімічні карти багаточільового призначення – виявлення перспективних територій для пошуків та визначення зон екологічного ризику.	1	1
20	Геохімія та вирішення прикладних завдань в різних галузях науки і техніки	1	0
<b>ВСЬОГО за 1 семестр:</b>		<b>20</b>	<b>2</b>

## 2.4. Практична робота аспірантів, її зміст і обсяг

Зміст практичної роботи	Обсяг практичної роботи (години)
<b>Розділ 1</b>	
Ознайомлення з лабораторіями ІГМР НАН України та методами геохімічних досліджень	1
<b>Розділ 2</b>	
Проведення статистичних та термодинамічних розрахунків	1
<b>Розділ 3</b>	
Побудова геохімічних карт багатоцільового призначення	1
<b>Всього:</b>	3

## 2.5 Самостійна робота аспірантів, її зміст і обсяг

Зміст самостійної роботи	Обсяг самостійної роботи (години)
Підготовка реферату	5
<b>Всього:</b>	5

Підтримка самостійної роботи: бази даних та ресурси, доступ до яких забезпечено з мережі ІГМР НАН України

## 3. Система поточного та підсумкового контролю результатів навчання, критерії і шкала оцінювання знань

**Поточний контроль** проводиться у формі роботи активної роботи на лекційних заняттях, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах, підготовки реферату.

**Підсумковий контроль** передбачає диференційований залік.

## Оцінювання окремих видів виконаної аспірантом навчальної роботи і набутих знань та умінь (в балах)

<b>Розділ 1</b>	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	3
Робота на практичних заняттях	10
Виступи на семінарах	10
<b>Розділ 2</b>	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	3
Робота на практичних заняттях	10
Виступи на семінарах	10
<b>Розділ 3</b>	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	4
Робота на практичних заняттях	10
Виступи на семінарах	10
Реферат	30
<b>Всього:</b>	<b>100</b>

- глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція - 25-30 балів
- обґрунтоване розкриття проблеми - 20-25 балів
- тема розкрита неповно - 15-20 балів
- реферат суто компілятивного рівня - 10-15 балів
- розкритий лише окремий аспект - 5-10 балів
- реферат не зарахований - 0-5 балів

Тема реферату надається індивідуально кожному аспіранту викладачем дисципліни.

Аспірант вважається допущеним до підсумкового контролю (диференційованого заліку), якщо він виконав всі види робіт, передбачені навчальним планом. Аспірант допускається до диференційованого заліку за умови наявності 60 балів або більше.

У випадку відсутності аспіранта на диференційованому заліку, який він повинен обов'язково скласти, з будь-яких причин, проти його прізвища у відомості робиться запис «Не з'явився». Питання подальшого проходження аспірантом диференційованого заліку у цих випадках вирішується в установленому порядку.

#### Шкала оцінювання знань аспірантів на диференційованому заліку

<i>100-бальна шкала</i>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>	<b>Визначення</b>
<b>90 – 100</b>	<b>відмінно</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи лише з незначною кількістю помилок
<b>80 – 89</b>	<b>добре</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками
<b>70 – 79</b>		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з певною кількістю грубих помилок
<b>60 – 69</b>	<b>задовільно</b>	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі великою кількістю недоліків
<b>1 – 59</b>	<b>незадовільно</b>	<b>Незадовільно</b>

#### 4. Рекомендована література

1. Беус А.А., Грибовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. «Недра», М., 1976.
2. Беус А.А., Григорян С.В. Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых .«Недра», М., 1975.
3. Войткевич Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии. «Высшая школа», М., 1976.
4. Мейсон Б. Основы геохимии. «Недра», М., 1976.
5. Перельман А.И. Геохимия. «Высшая школа», М., 1979.

6. Тугаринов А.И. Общая геохимия. «Атомиздат», М., 1973.
7. Щербина В.В. Основы геохимии. «Недра», М., 1972.
8. Барабанов В.Ф. Геохимия, «Недра», Ленинград, 1985.
9. Перельман А.И. Геохимия. «Высшая школа», М., 1979.
10. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия.. «Логос», М., 2000.
11. Семенов Н.П. Геохимическая кислородно-водородная модель Земли. Киев. Препринт ИГФМ АН УССР. 1974 – 15 с.
12. Семенов Н.П. Геохимия сфер Земли. – К.: Наук. думка, 1987. – 160 с.