



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



Затверджую  
директор ІГМР НАН України  
академік НАН України  
О.М. Пономаренко  
« 29 » 01 2025 р.

Схвалено  
Вченою радою ІГМР НАН України  
Протокол № 1 від « 28 » 01 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**2.1.1. Космічна мінералогія**  
з спеціальності підготовки аспірантів

Е4 «Науки про Землю»

Форма навчання: очна

Рівень підготовки: третій (освітньо-науковий)

Термін навчання: 2 рік навчання (3 семестр)

Укладач програми

Член-кореспондент НАН України, професор,  
доктор геолого-мінералогічних наук

В.П. Семененко

Київ – 2025 р.

## ВСТУП

Програма складена відповідно до навчального плану ІГМР НАН України. Дисципліна відноситься до вибіркового компонента плану навчального процесу.

Викладається у третьому семестрі другого року навчання в обсязі 4 кредити ЄКТС (120 год). Зокрема: *лекції* . **40 год**, *практичні (семінари)* – **30 год**, *самотійна робота* – **50 год**. Підсумковий контроль – диференційований залік.

Освоєння дисципліни «**2.1.1 Космічна мінералогія**» на сучасному рівні необхідно для отримання базових знань з теоретичних основ мінералогії і кристалографії, що сприятиме розумінню космогенних і геологічних процесів, які спричиняють формування мінеральних ресурсів малих і планетних тіл Сонячної системи, зокрема Землі.

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

#### **1.1. Цілі і завдання вивчення дисципліни**

**Мета вивчення дисципліни** – формування у аспірантів поглиблених професійних знань з теоретичних основ мінералогії, що сприятиме розумінню космогенних процесів, які спричинили формування хімічного і мінерального складу малих і планетних тіл Сонячної системи, зокрема Землі та її мінеральних ресурсів.

#### **Завдання дисципліни:**

- ознайомити аспірантів із структурно-мінералогічними особливостями космічних зразків, головним чином метеоритів, специфікою їх вивчення та науковими концепціями космогенного мінералоутворення;
- сформуванню в аспірантів розуміння процесів мінералоутворення як фундаментальних процесів функціонування баріонної матерії Всесвіту;
- підготувати аспірантів до застосування отриманих знань для первісної структурно-мінералогічної діагностики метеоритів.

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

Аспіранти, які завершили вивчення даної дисципліни, повинні:

- **Мати уявлення:** про головні структурно-мінералогічні і хімічні характеристики космічних зразків, головним чином метеоритів, та специфіку космогенного мінералоутворення на різних етапах розвитку протопланетної газо-пилової туманності.
- **Знати:** сучасну класифікацію метеоритів, специфіку мінерального складу і структури різних типів метеоритів, хімічні і мінералогічні особливості первісної речовини протопланетної туманності, основні космогенні процеси мінералоутворення, відмінності процесів мінералоутворення у до- та постагломераційні періоди розвитку консолідованої речовини, роль ударного метаморфізму в трансформації мінерального і хімічного складу метеоритів, характер земного вивітрювання метеоритних мінералів, інструментальні методи структурно-мінералогічного, хімічного та ізотопного вивчення космічних мінералів.
- **Вміти:** користуватися сучасними методами діагностики та вивчення структурно-мінералогічних і хімічних особливостей метеоритів.

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

Курс передбачає наявність у аспірантів знань з мінералогії, кристалографії, загальної геології, астрофізики, геохімії 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 як базовий професійний рівень для наукових досліджень (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
Трудомісткість вивчення дисципліни	120
Обов'язкова аудиторна учбова навантаження (всього)	70
Лекції (всього)	40
Практичні/семінари (всього)	30
Самостійна робота аспіранта (всього)	50

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

№ з/п	Назва розділу дисципліни	Обсяг годин		
		лекції	семінари	самостійна робота
1	Розділ 1. Явища, що супроводжують падіння метеоритів. Рух метеоритів в земній атмосфері. Кратероутворюючі метеорити, метеоритні дощі, індивідуальні падіння. Морфологічні ознаки різних типів метеоритів. Особливості земного вивітрювання метеоритів. Загальні відомості про метеорити України.	6	4	5
2	Розділ 2. Класифікація, структура та мінеральний склад метеоритів. Недиференційовані та диференційовані метеорити. Особливості будови, мінерального та хімічного складу кам'яних, залізо-кам'яних і залізних метеоритів. Методи вивчення мікронних і субмікронних зерен мінералів в метеоритах.	8	6	15
3	Розділ 3. Недиференційовані метеорити – хондрити. Структурно-мінералогічні, хімічні та ізотопні характеристики первісної речовини хондритів. Хондритова текстура. Мінералогія хондр і матриці хондритів. Структурні і скульптурні особливості мінеральних зерен хондритів та їх генетичне значення. Тугоплавкі включення та рідкісні ксеноліти хондритів як важливий індикатор різноманіття космогенних процесів мінералоутворення.	10	8	15
4	Розділ 4. Диференційовані метеорити. Мінеральний склад та особливості формування материнських тіл диференційованих метеоритів. Материнські тіла залізних метеоритів в поясі астероїдів як потенційне джерело мінеральних ресурсів космосу.	7	5	5
5	Розділ 5. Космогенні процеси мінералоутворення. Особливості мінералогії метеоритів і місячних порід. Процеси мінералоутворення в до- та постагломерацийний періоди розвитку протопланетної туманності. Роль ударного, термального та водного метаморфізму в еволюції космічних об'єктів та їх мінералів. Вплив земного вивітрювання на доземні характеристики метеоритів.	9	7	10
<b>ВСЬОГО:</b>		<b>40</b>	<b>30</b>	<b>50</b>

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

№	Назва	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	Семінари
<b>Розділ 1. Явища, що супроводжують падіння метеоритів.</b>			
1.	Рух метеоритів в земній атмосфері. Кратероутворюючі метеорити, метеоритні дощі, індивідуальні падіння. Морфологічні ознаки різних типів метеоритів.	3	2
2.	Особливості земного вивітрювання метеоритів. Загальні відомості про метеорити України	3	2
<b>Розділ 2. Класифікація, структура та мінеральний склад метеоритів.</b>			
3.	Сучасна класифікація метеоритів. Недиференційовані та диференційовані метеорити. Особливості будови, мінерального та хімічного складу кам'яних, залізо-кам'яних і залізних метеоритів.	4	4
4.	Методи вивчення мікронних і субмікронних зерен мінералів в метеоритах.	4	2
<b>Розділ 3. Недиференційовані метеорити – хондрити.</b>			
5.	Структурно-мінералогічні, хімічні та ізотопні характеристики первісної речовини хондритів. Хондритова текстура. Мінералогія хондр і матриці хондритів. Структурні і скульптурні особливості мінеральних зерен хондритів та їх генетичне значення.	5	4
6.	Тугоплавкі включення та рідкісні ксеноліти хондритів як важливий індикатор різноманіття космогенних процесів мінералоутворення.	5	4
<b>Розділ 4. Диференційовані метеорити.</b>			
7.	Мінеральний склад та особливості формування материнських тіл диференційованих метеоритів.	4	3
8.	Материнські тіла залізних метеоритів в поясі астероїдів як потенційне джерело мінеральних ресурсів космосу.	3	2
<b>Розділ 5. Космогенні процеси мінералоутворення.</b>			
9.	Особливості мінералогії метеоритів і місячних зразків. Процеси мінералоутворення в до- та постагломераційні періоди розвитку протопланетної туманності.	3	4
10.	Роль ударного, термального та водного метаморфізму в еволюції космічних об'єктів та їх мінералів.	3	2
11.	Вплив земного вивітрювання на доземні характеристики метеоритів.	3	1
<b>Всього:</b>		<b>40</b>	<b>30</b>

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

Зміст самостійної роботи	Обсяг самостійної роботи (години)
Підготовка реферату	20
Підготовка до семінарів	15
Опрацювання матеріалів лекцій	15
<b>Всього:</b>	<b>50</b>

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

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

**Поточний контроль** проводиться у формі роботи активної роботи на лекційних 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)

Розділ 1	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	4
Виступи на семінарах	10
Розділ 2	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	4
Виступи на семінарах	10
Розділ 3	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	4
Виступи на семінарах	10
Розділ 4	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	4
Виступи на семінарах	10
Розділ 5	
Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Активна робота на лекційних заняттях	4
Виступи на семінарах	10
Реферат	30
<b>Всього:</b>	<b>100</b>

#### Критерії оцінювання реферату:

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

#### 4. Рекомендована література:

- Додд Р.Т. Метеориты. Петрология и геохимия // Изд-во «Мир», М. – 1986. – 383 с.  
Мэйсон Б. Метеориты // Изд-во «Мир», М. – 1965. – 305 с.  
Соботович Э.В., Семенов В.П. Вещество метеоритов // Изд-во «Наук. Думка», К. – 1984. – 190 с.  
Соботович Э.В., Семенов В.П. Происхождение метеоритов // Изд-во «Наук. Думка», К. – 1985. – 203 с.  
Семенов В.П., Гіріч А.Л., Шкурєнко К.О. Унікальний метеорит Кримка // Вид-во «Наукова Думка» К, - 2022. – 221 с.  
Фрондел Дж. Минералогия Луны // Изд-во «Мир», М. – 1978. – 333 с.  
Meteorites, Comets, and Planets. On Geochemistry, v. 1, ed.: A.M. Dewis, H.D. Holland, Elsevier, 2004, 326 p.  
Ringwood A.E. Origin of the Earth and Moon. Springer-Verlag, 1979, 295 p.

2025.01.21