

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут природничих наук і туризму

Кафедра загальної, інженерної геології та гідрогеології



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІПНТ

В.Г. Омельченко

"31" 08 2021 року

**ОСНОВИ ГЕОХІМІЇ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

Перший (бакалаврський) рівень

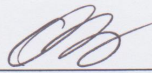
галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
спеціальність	<u>103 Науки про Землю</u>
професійне спрямування	<u>Інженерна геологія та гідрогеологія</u>
вид дисципліни	<u>вибіркова</u>

Івано-Франківськ – 2021

Робоча програма дисципліни "Основи геохімії" для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія» спеціальності "103 Науки про Землю" для здобуття освітнього ступеня "Бакалавр"

Розробник:

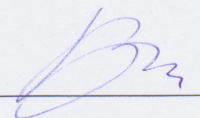
Доцент кафедри загальної,  
інженерної геології та гідрогеології

 В. Г. Омельченко

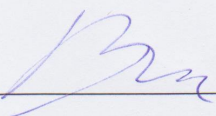
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальної, інженерної геології та гідрогеології

Протокол від «31» 08 2021 року № 1

Завідувач кафедри загальної,  
інженерної геології та гідрогеології

 В. Р. Хомин

Гарант ОПП  
першого (бакалаврського) рівня освіти  
спеціальності 103 – Науки про Землю

 В. Р. Хомин

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни "Основи геохімії" згідно з чинним навчальним планом, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Семестр 8	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	4	4	4	4
Кількість модулів	1	1	1	1
Загальний обсяг часу, год	120	120		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	48	10	48	10
лекційні заняття	32	4	32	4
семінарські заняття				
практичні заняття	16	6	16	6
лабораторні заняття				
Самостійна робота, год, у т.ч.	72	110	72	110
виконання курсового проекту (роботи)				
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт				
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	34	20	34
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20	30	20	30
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	32	46	32	46
підготовка звітів з лабораторних робіт				
підготовка до екзамену				
Форма семестрового контролю	Диференційований залік		Диференційований залік	

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** курсу "Основи геохімії" є вивчення основних законів геохімії, умов міграції і накопичення хімічних елементів в геосферах Землі і в космосі, а також вивчення геохімічних процесів, які при цьому проходять. Однією із складових частин мети вивчення даної дисципліни, є вміння використовувати геохімічні закони при пошуках і розвідці родовищ різноманітних корисних копалин.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни "Основи геохімії" є отримання студентами знань та умінь:

- загальних законів геохімії;
- геохімічні класифікації хімічних елементів;
- основні закономірності поведінки хімічних елементів при геологічних процесах;
- умови міграції і концентрації елементів;
- характеризувати особливості складу і геохімічні умови формування різних типів порід і геологічних тіл.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України, а саме:

### **Загальні компетентності:**

ЗК 1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 2. Знання та розуміння області наук про Землю.

ЗК 10. Здатність проводити польові і лабораторні дослідження.

### **Фахові компетентності:**

ФК 1. Здатність показувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії та складу Землі як природної системи.

ФК 4. Збір, реєстрація і аналіз даних за допомогою відповідних методів в польових і лабораторних умовах.

ФК 6. Здатність аналізувати склад і будову земної кори на різних просторово-часових масштабах.

ФК 8. Самостійно досліджувати геологічні об'єкти та процеси в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

ФК 31. Здатність досліджувати та прогнозувати техногенні зміни гідродинамічного та гідрогеохімічного режимів під впливом діяльності людини, виконувати оцінку такого впливу на геологічне середовище.

### **Програмні результати навчання:**

ПРН 1. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПРН 5. Демонструвати вміння проводити польові та лабораторні дослідження.

ПРН 7. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку земної кори.

### 3. ПРОГРАМА І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Модулі (М), змістові модулі (ЗМ) та навчальні елементи (НЕ)		Обсяг лекцій, год.	Література
Шифр	Назва		
<b>Заліковий кредит 1 (ЗК-1) – 1 модуль (М-1) Теоретична та практична підготовка</b>			
<b>М-1</b>	<b>Основи геохімії</b>		
<b>ЗМ-1.1</b>	<b>Вступ до дисципліни і основні загальні поняття. Хімічний склад Землі і планет. Походження хімічних елементів</b>	<b>10</b>	1, с. 6-25 2, с. 5-32 3, с. 5-95 7, с. 16-51
НЕ-1.1.1	ВСТУП. Предмет геохімії, основні завдання, методи досліджень, історія розвитку	2	
НЕ-1.1.2	Хімічний склад Землі і планет	4	
НЕ-1.1.3	Походження хімічних елементів	4	
<b>ЗМ-1.2</b>	<b>Поширення і міграція хімічних елементів</b>	<b>6</b>	1, с. 41-88 2, с. 15-66 3, с. 92-170 7, с. 51-195
НЕ-1.2.1	Поширення хімічних елементів	2	
НЕ-1.2.2	Міграція хімічних елементів	2	
НЕ-1.2.3	Метеорити, їх хімічний склад та класифікація	2	
<b>ЗМ-1.3</b>	<b>Земля, як геохімічна система. Ізотропія елементів.</b>	<b>8</b>	1, с. 122-135 2, с. 88-123 3, с. 180-210 7, с. 210-234
НЕ-1.3.1	Земля, як геохімічна система	2	
НЕ-1.3.2	Геохімія атмосфери, гідросфери, біосфери	4	
НЕ-1.3.3	Ізотопія елементів	2	
<b>ЗМ-1.4</b>	<b>Геохімія ендегенних та екзогенних систем</b>	<b>8</b>	1, с. 230-267 2, с. 250-320 3, с. 260-316 7, с. 240-266
НЕ-1.4.1	Геохімія ендегенних систем. Геохімія магматичного і пегматитового процесів	4	
НЕ-1.4.2	Геохімія гідротермального процесу	2	
НЕ-1.4.3	Геохімія екзогенних систем	2	
<b>Разом для ЗК-1: 1 модуль, 4 змістові модулі, 12 навчальних елементів</b>		<b>32</b>	
<b>Разом для дисципліни – 1 заліковий кредит, 1 модуль, 4 змістові модулі, 12 навчальних елементів</b>		<b>32</b>	

**Примітки.** 1. У шифрі НЕ перша цифра – номер М, друга – номер ЗМ в цьому М, решта цифр – номер НЕ в даному ЗМ.

### 3.2 Теми практичних (семінарських) занять

Таблиця 2

Шифри модулів, змістових модулів та практичних занять	Назва модулів, змістових модулів та тем практичних занять	Обсяг занять, год.	Література
<b>М-1</b>	<b>Основи геохімії</b>		
<b>ЗМ-1.1</b>	<b>Вступ до дисципліни і основні загальні поняття. Хімічний склад Землі і планет. Походження хімічних елементів</b>		1, с. 6-17 2, с. 4-30 8, с. 17-48
П-1	Гіпотези утворення хімічних елементів. Ізотопи та їх поширеність	4	
<b>ЗМ-1.2</b>	<b>Поширеність і міграція хімічних елементів</b>		2, с. 56-75
П-2	Поширення хімічних елементів у земній корі	4	
<b>ЗМ-1.3</b>	<b>Земля, як геохімічна система. Ізотопія елементів.</b>		1, с. 54-87 2, с. 88-96 3, с. 25-54
П-3	Геохімічні класифікації елементів	4	
<b>ЗМ-1.4</b>	<b>Геохімія ендегенних та екзогенних систем</b>		2, с. 122-137
П-4	Геохімія систем кріогенезу, галогенезу та техногенезу	4	
	<b>Разом</b>	<b>16</b>	

*Примітка.* У шифри заняття цифри після літери "П" означають номер практичного заняття

### 3.3 Зміст самостійної роботи студентів

Основний об'єм самостійної роботи студентів та зміст тем наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Шифри модулів та навчальних елементів	Назва модулів та тем самостійної роботи	Обсяг роботи, год.	Література		Форма звітності
			поряд. номер	стор.	
<b>М-1</b>	<b>Основи геохімії</b>				
<b>ЗМ-1.1</b>	<b>Вступ до дисципліни і основні загальні поняття. Хімічний склад Землі і планет. Походження хімічних елементів</b>	<b>16</b>			
НЕ-1.1.2	Хімічний склад Землі і планет	8	2	25-47	УКЛ
НЕ-1.1.3	Походження хімічних елементів	8	2 3	89-91 32-61	УКЛ
<b>ЗМ-1.2</b>	<b>Поширеність і міграція хімічних елементів</b>	<b>18</b>			
НЕ-1.2.1	Поширення хімічних елементів	6	2	124-140	УКЛ

Шифри модулів та навчальних елементів	Назва модулів та тем самостійної роботи	Обсяг роботи, год.	Література		Форма звітності
			поряд. номер	стор.	
HE-1.2.2	Міграція хімічних елементів	6	2	147-161	УКЛ
HE-1.2.3	Метеорити, їх хімічний склад та класифікація	6	2 3	87-91 209-223	УКЛ
<b>ЗМ-1.3</b>	<b>Земля, як геохімічна система. Ізотопія елементів.</b>	<b>20</b>			
HE-1.3.2	Геохімія атмосфери, гідросфери, біосфери	8	2 3	374-406 89-132	УКЛ
HE-1.3.3	Ізотопія елементів	12	2 3	486-497 89-100	УКЛ
<b>ЗМ-1.4</b>	<b>Геохімія ендегенних та екзогенних систем</b>	<b>18</b>			
HE-1.4.1	Геохімія ендегенних систем. Геохімія магматичного і пегматитового процесів	6	2 3	553-576 133-138	УКЛ
HE-1.4.3	Геохімія екзогенних систем	12	2	230-245	УКЛ
	<b>Всього:</b>	<b>72</b>			

Примітка: УКЛ - усний контроль при тестуванні.

### 3.4 Структура залікових кредитів дисципліни

Таблиця 4

Модулі (М), змістові модулі (ЗМ) та навчальні елементи (HE)		Обсяг форм навчальної діяльності студента			
Шифр	Назва	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Інд. робота
<b>М-1</b>	<b>Основи геохімії</b>				
<b>ЗМ-1.1</b>	<b>Вступ до дисципліни і основні загальні поняття. Хімічний склад Землі і планет. Походження хімічних елементів</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
HE-1.1.1	ВСТУП. Предмет геохімії, основні завдання, методи досліджень, історія розвитку	2			
HE-1.1.2	Хімічний склад Землі і планет	4		5	
HE-1.1.3	Походження хімічних елементів	4	4	5	
<b>ЗМ-1.2</b>	<b>Поширення і міграція хімічних елементів</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>13</b>
HE-1.2.1	Поширення хімічних елементів	2	4	4	13
HE-1.2.2	Міграція хімічних елементів	2		6	
HE-1.2.3	Метеорити, їх хімічний склад та класифікація	2		4	
<b>ЗМ-1.3</b>	<b>Земля, як геохімічна система. Ізотопія елементів.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	
HE-1.3.1	Земля, як геохімічна система	2	4		
HE-1.3.2	Геохімія атмосфери, гідросфери, біосфери	4		8	
HE-1.3.3	Ізотопія елементів	2		12	

Модулі (М), змістові модулі (ЗМ) та навчальні елементи (НЕ)		Обсяг форм навчальної діяльності студента			
Шифр	Назва	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Інд. ро- бота
<b>ЗМ-1.4</b>	<b>Геохімія ендегенних та екзогенних систем</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	
НЕ-1.4.1	Геохімія ендегенних систем. Геохімія магматичного і пегматитового процесів	4		6	
НЕ-1.4.2	Геохімія гідротермального процесу	2			
НЕ-1.4.3	Геохімія екзогенних систем	2	4	12	
<b>Разом для ЗК-1: 1 модуль, 4 змістових модулі</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>62</b>	<b>10</b>
<b>Усього: 108 годин/3 кредити ECTS у заліковому кредиті 1</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>62</b>	<b>10</b>

**Примітки.** 1. У шифрі НЕ перша цифра – номер М, друга – номер ЗМ в цьому М, решта цифр – номер НЕ в даному ЗМ.

### 3.5 Зміст індивідуальної домашньої роботи

Студенти денної форми навчання виконують індивідуальну роботу у вигляді реферату. У загальному вигляді реферат буде мати назву: “Кругообіг і концентрація певного хімічного елемента в земній корі та на її поверхні”. Кожен студент повинен написати вказаний реферат для одного конкретного елемента. Перелік хімічних елементів (варіантів рефератів) наведений нижче.

- |                      |               |             |
|----------------------|---------------|-------------|
| 1 Кисень.            | 12 Марганець. | 23 Срібло.  |
| 2 Натрій.            | 13 Залізо.    | 24 Платина. |
| 3 Магній.            | 14 Нікель.    | 25 Барій.   |
| 4 Алюміній.          | 15 Кобальт.   | 26 Уран.    |
| 5 Силіцій (кремній). | 16 Літій.     |             |
| 6 Фосфор.            | 17 Берилій.   |             |
| 7 Сірка.             | 18 Вуглець.   |             |
| 8 Калій.             | 19 Мідь.      |             |
| 9 Кальцій.           | 20 Цинк.      |             |
| 10 Титан.            | 21 Свинець.   |             |
| 11 Хром.             | 22 Золото.    |             |

При виконанні індивідуальної роботи студенти повинні користуватись рекомендованою літературою, порадами викладача та Інтернетом. На виконання роботи відводиться 20 годин.



## 4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1 Основна література

1. Войткевич Г. В., Закруткин В. В. Основы геохимии. М.: Высш. школа, 1976, 367 с.
2. Перельман А. И. Геохимия. М.: Высш. школа, 1989, 528 с.
3. Сауков А. А. Геохимия. М.: Наука, 1975, 480 с.
4. Сливко М. М. Вступні лекції до курсу “Геохімія”. Вид-во Львів. ун-ту, 1966, 138 с.
5. Сливко М. М. Хімічний склад земної кори. Вид-во Львів. ун-ту, 1965, 110 с.
6. Сливко М. М. Міграція хімічних елементів в земній корі. Вид-во Львів. ун-ту, 1975, 99 с.
7. Тугаринов А. И. Общая геохимия. М.: Атомиздат, 1973, 288 с.

### 4.2. Додаткова література

8. Мейсон Б. Основы геохимии. Пер. с англ.. М.: Недра, 1970, 311 с.
9. Мияки Я. Основы геохимии. Пер. с англ. Л.: Недра, 1969, 327 с.
10. Ферсман А. Е. Избранные труды в 7-ми томах. М.: Изд-во АН СССР, 1953-1962.
11. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Недра, 1965, 374 с.
12. Ронов Л. Б., Ярошевский А. А., Мигдисов А. А. Химическое строение земной коры и геохимический баланс главных элементов. М.: Наука, 1990, 182 с.
13. Беус А. А. и др.. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1976, 248 с.

## 5 Система оцінювання знань

№ конт-ролю	Вид робіт, що оцінюється	Шифр модуля, навчального елемента, практичної роботи	Максимальна кількість балів
	<b>Заліковий кредит 1</b>		<b>100</b>
1.1	Засвоєння модулів програмного матеріалу дисципліни: тест № 1	М-1	<b>40</b> , у т. ч. 40
	Виконання та захист практичних робіт:		<b>40</b> , у т. ч.
1.11		П-1	10
1.12		П-2	10
1.13		П-3	10
1.14		П-4	10
1.15	Індивідуальна домашня робота		<b>20</b>
	<b>Разом для ЗК-1</b>		<b>100</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни