

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра мінералогії, петрографії та корисних копалин

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи



2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Геохімічні дослідження в науках про Землю

рівень вищої освіти	третій / доктор філософії
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	103 Науки про Землю
освітня програма	103 Науки про Землю
спеціалізація	«Геохімія»
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	геології, географії, рекреації і туризму

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“31” серпня 2020 року, протокол № 14

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Суярко Василь Григорович – доктор геолого-мінералогічних наук, професор кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин ХНУ імені В.Н. Каразіна.

Іщенко Лілія Володимирівна – кандидат геологічних наук, доцент кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин ХНУ імені В.Н. Каразіна.

Програму схвалено на засіданні кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин

Протокол від “25” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин


(підпис) _____ Ілля ФИК
(прізвище та ініціали)


Програму погоджено з гарантом освітньо-наукової програми 103 «Науки про Землю» (рівень PhD)


(підпис) _____ Віліна ПЕРЕСАДЬКО
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “31” серпня 2020 року № 13

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму


(підпис) _____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Геохімічні дослідження в науках про Землю” складено відповідно до освітньо-наукової програми підготовки

доктор філософії з Наук про Землю
спеціальності 103 Науки про Землю
спеціалізації «Геохімія».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни: ознайомлення аспірантів з концептуальними основами геохімічних досліджень у різних оболонках Землі.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

1. Сформувати термінологічно-понятійну основу сучасної геохімії;
2. Сформувати знання про геохімічні особливості різних геосфер Землі;
3. Сформувати уявлення про космічну геохімію та геохімію планет Сонячної системи;
4. Сформувати знання про історію хімічних елементів, їх міграцію та концентрацію у йонній, атомарній, комплексній та суспенційній формах;
5. Сформувати поняття про геохімічні дослідження різних типів гірських порід, руд, мінералів, підземних та поверхневих вод, рослин, тощо;
6. Сформувати уявлення про ноосферу – як геолого-геохімічний продукт діяльності людини;
7. Сформувати знання про основні геохімічні методи досліджень – геохімічні методи пошуку корисних копалин, експериментальну геохімію, лабораторні дослідження, тощо. Поняття геохімічного фону аномалії, коефіцієнтів концентрації (аномальності).
8. Сформувати уявлення про існуючі методи лабораторних досліджень у геохімії та уміння відображати їх результати на геохімічних картах, розрізах, графіках, моделях, тощо.

1.3. Кількість кредитів - 6

1.4. Загальна кількість годин - 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1,2-й	1,2-й
Лекції	
8	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
37 год.	8 год.
Лабораторні роботи	
-	-
Самостійна робота	
135 год.	164 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання:

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні досягти таких результатів навчання (компетентності):

загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

фахові компетентності:

- здатність виконувати оригінальні дослідження та досягати наукових результатів в галузі геохімії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках;
- здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень українською мовою; аби, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень.
- здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси у навчальній та дослідницькій діяльності;
- здатність до встановлення передумов застосування конкретних модифікацій і методів геохімічних досліджень природних оболонок Землі, вибору раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих побудов, та підтвердження їх власними дослідженнями;
- уміння обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і статистичні залежності між ними і шуканими параметрами, давати прогнозні та ретроспективні оцінки розвитку процесів і явищ що протікають в земних оболонках;
- уміння аналізувати і оцінювати ландшафтно-геохімічні наслідки антропогенного впливу на природне середовище, визначення його екологічно безпечних змін та засобів представлення;
- здатність використовувати набуті навички з аналізу карт для отримання нової інформації про геологічне середовище, уміння формувати образ геологічного середовища та прогнозувати розвиток ситуацій, які протікають у земних оболонках;
- уміння надавати довгостроковий прогноз по динаміці змін геохімічних основних параметрів геологічного середовища, які безпосередньо чи опосередковано впливають на екологічний стан територій.

Програмні результати навчання:

1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з геохімії та суміжних предметних галузей, а також дослідницькі навички достатні для проведення наукових і прикладних геохімічних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання знань та / або інновацій.
2. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, математичного, картографічного та комп'ютерного моделювання, а також літературні дані.
3. Планувати та виконувати прикладні та теоретичні геохімічні дослідження в предметних галузях наук про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямків, критично аналізувати результати власних наукових та/або прикладних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
4. Розробляти та реалізовувати наукові проекти, які уможливають переоцінку існуючого та створення нового цілісного знання для розв'язання значущих наукових та науково-прикладних задач у науках про Землю і суміжних з ними галузях знань, з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, екологічних, економічних та правових аспектів.
5. Глибоко розуміти загальні принципи і методи природничих наук, методологію наукових досліджень і застосовувати їх у власних дослідженнях у вибраній предметній галузі наук про Землю.

6. Знати, розуміти й уміти практично застосовувати у власних дослідженнях властивості та особливості формування, розвитку і функціонування природних та суспільних геосистем, механізми геохімічних взаємозв'язків у системі «природа – населення – господарство»; основні принципи географічного, системного, синергетичного, історичного підходів до вирішення конкретних завдань у галузі геохімії та суміжних наук про Землю.

7. Володіти методами і методиками просторового, системного, статистичного аналізу, моделювання і прогнозування у галузі геохімії, сучасними інформаційними технологіями та програмними засобами, методами та прийомами картографічного та ГІС-аналізу у галузі наук про Землю.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. АТОМИ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЯК ОДНА ІЗ ФОРМ ІСНУВАННЯ МАТЕРІЇ

Тема 1. Об'єкт та предмет дослідження геохімії як фундаментальної науки. Об'єкт, предмет та задачі геохімії. Місце геохімії у системі наук про Землю. Історія розвитку геохімічної науки та внесок українських вчених у геохімічні дослідження. Напрямки геохімічних досліджень.

Тема 2. Поширеність хімічних елементів у земній корі. Відкриття періодичного закону. Історія відкриття хімічних елементів. Походження хімічних елементів. Кларки. Геохімічні класифікації хімічних елементів.

Тема 3. Основи кристалохімії. Атомні радіуси. Потенціал іонізації. Електронегативність. Координаційне число. Хімічні зв'язки. Енергія кристалічної решітки. Ізоморфізм.

Тема 4. Геохімія ізотопів. Ізотопи. Техніка ізотопного аналізу. Закон радіоактивного розпаду. K-Ar-радіоізотопна система, Rb-Sr-радіоізотопна система, Sm-Nd-радіоізотопна система, U-Th-Pb-радіоізотопна система. Методи абсолютної геохронології.

Тема 5. Форми знаходження елементів у земній корі. Основні закони міграції, концентрації та розсіювання хімічних елементів. Основні форми знаходження елементів у земній корі. Істинні розчини, комплексні іони та недисоційовані молекули, колоїди. Внутрішні та зовнішні фактори міграції хімічних елементів. Геохімічні бар'єри.

Тема 6. Поширеність хімічних елементів і їх ізотопів у природі. Хімічний склад Землі та метеоритів. Закономірності хімічного складу. Хімічні елементи космічних тіл. Поширеність хімічних елементів у Всесвіті.

РОЗДІЛ 2. ГЕОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ

Тема 7. Геохімія ендегенних процесів. Магматичний процес. Закономірності поширення хімічних елементів в магматичних гірських породах. Геохімічна класифікація елементів. Коефіцієнт розподілу, його фізико-хімічна та кристалохімічна суть. Типи магматогенних зруденінь.

Тема 8. Геохімія постмагматичних процесів. Специфіка гідротермального рудоутворення та стан води у магматичних розпадах. Колоїдно-хімічні аспекти постгідротермальних процесів та фазові рівноваги. Механізм тепломасопереносу у поровому та тріщинному просторі. Геохімічні закономірності рудоутворення рудних формацій.

Тема 9. Геохімія метаморфічного процесу. Фактори метаморфізму. Хімізм метаморфічних порід. Геохімія процесів регіонального та контактового метаморфізму.

Тема 10. Геохімія осадових та гепіргенних процесів. Гіпергенез гірських порід. Геохімія седиментогенезу, діагенезу та катагенезу. Гіпергенез гірських порід. Геохімічні особливості утворення кори вивітрювання. Біогенна міграція. Глобальний геохімічний цикл.

РОЗДІЛ 3. ПРИКЛАДНА ГЕОХІМІЯ

Тема 11. Геохімічні методи родовищ корисних копалин та інтерпретації їх результатів.

Методика відбору геохімічних проб. Методи математичної обробки геохімічних даних. Методи аналізу структури аномальних геохімічних полів. Створення пошукових геолого-геохімічних моделей очікуваних родовищ. Геометризація рудних об'єктів і оцінка їх прогнозних ресурсів по геохімічним даними. Похибка оцінки прогнозних ресурсів. Вимоги до змісту проектних і звітних матеріалів по пошукових геохімічних роботах.

Тема 12. Літогеохімічний метод пошуку. Ореоли та потоки розсіювання. Первинні ореоли розсіювання. Зональність первинних ореолів. Оцінка міграційної здатності елемента в первинному ореолі. Формування вторинних ореолів розсіювання. Рівняння залишкового ореолу розсіювання. Розрахунок продуктивності вторинного ореолу розсіювання. Зональність вторинного ореолу розсіювання. Принципи формування літогеохімічного ореолу розсіювання, організація польових робіт та літогеохімічні дослідження.

Тема 13. Гідрогеохімічний метод. Його особливості – глибинність, універсальність. Елементи-індикатори різних типів родовищ корисних копалин та їх асоціації. Генетичні типи гідрогеохімічних аномалій. Показники Eh, рН та мінералізації підземних вод.

Тема 14. Біогеохімічний та атмогеохімічний методи пошуку корисних копалин. Принципи формування біогеохімічного та атмогеохімічного ореолів розсіювання, організація польових робіт та визначення елементів -індикаторів.

Тема 15. Геохімія антропогенезу (ноосфери). Біогенні та техногенні аномалії.

Тема 16. Геохімічні дослідження у межах ділянок вуглеводненакопичення, зон мінералізації, родовищ мінеральних вод та інших видів корисних копалин. Основні принципи та засади фізико-хімічного та термодинамічного моделювання процесів вуглеводнеутворення: геохімічні перетворення вміщуючих порід, органічної речовини, глибинних флюїдів. Формування геохімічних аномалій. Геохімічні цикли сидерофільної, літофільної, халькофільної та біофільної фізико-хімічних систем. Основні принципи моделювання рудоутворюючих процесів.

Тема 17. Картування зон розломів, антиклінальних структур та ділянок тепломасоперенесення у земній корі різними геохімічними методами. Методика визначення зон глибинних розломів та геологічних структур. Методи картування, дослідження та інтерпретація даних.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.		л	п	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Атоми хімічних елементів як одна із форм існування матерії												
Тема 1. Об'єкт та предмет дослідження геохімії як фундаментальної науки.	6	-	-	-	-	6	2	-	-	-	-	2
Тема 2. Поширеність хімічних елементів у земній корі.	8	-	2	-	-	6	5	-	-	-	-	5
Тема 3. Основи кристалохімії.	7	-	1	-	-	6	2	-	-	-	-	2
Тема 4. Геохімія ізотопів.	8	-	2	-	-	6	5	-	-	-	-	5
Тема 5. Форми знаходження елементів у земній корі. Основні закони міграції та розсіювання хімічних елементів.	9	1	2	-	-	6	11	1	-	-	-	10
Тема 6. Поширеність хімічних елементів і їх ізотопів у природі.	6	-	-	-	-	6	7	1	-	-	-	6
Разом за розділом 1	44	1	7	-	-	36	32	2	-	-	-	30
Розділ 2. Геохімічні процеси												
Тема 7. Геохімія ендеогенних процесів. Магматичний процес.	11	1	2	-	-	8	13	1	2	-	-	10
Тема 8. Геохімія постмагматичних	10		2	-	-	8	11	1	-	-	-	10

процесів.												
Тема 9. Геохімія метаморфічного процесу.	10		2	-	-	8	6	1	-	-	-	5
Тема 10. Геохімія екзогенних процесів.	11	1	2	-	-	8	5		-	-	-	5
Разом за розділом 2	42	2	8	-	-	32	35	3	2	-	-	30
Розділ 3. Прикладна геохімія												
Тема 11. Геохімічні методи родовищ корисних копалин та інтерпретації їх результатів.	14	1	3	-	-	10	22	1	2	-	-	19
Тема 12. Літогеохімічний метод пошуку. Ореоли та потоки розсіювання.	14	1	3	-	-	10	20	-	-	-	-	20
Тема 13. Гідрогеохімічний метод. Його особливості – глибинність, універсальність.	14	1	3	-	-	10	10	-	-	-	-	10
Тема 14. Біогеохімічний та атмогеохімічний методи пошуку корисних копалин.	13	-	3	-	-	10	10	-	-	-	-	10
Тема 15. Геохімія антропогенезу (ноосфери).	9	-	2	-	-	7	5	-	-	-	-	5
Тема 16. Геохімічні дослідження у межах ділянок вуглеводненакопичення, зон мінералізації, родовищ мінеральних вод та інших видів корисних копалин.	15	1	4	-	-	10	23	1	2	-	-	20
Тема 17. Картування зон розломів, антиклінальних структур та ділянок тепломасоперенесення у земній корі різними геохімічними методами.	15	1	4	-	-	10	23	1	2	-	-	20
Разом за розділом 3	94	5	22	-	-	67	113	3	6	-	-	104
Усього годин	180	8	37	-	-	135	180	8	8	-	-	164

4. Теми практичних занять

№	Тема	Кількість годин денне/заочне
1	Вивчення геохімічних властивостей хімічних елементів та їх ізотопів	2/-
2	Методика відбору різних геохімічних проб	8/-
3	Визначення умов формування гідротермалітів за параметрами газово-рідинних включень	2/-
4	Застосування ізотопії для визначення генезису та віку мінералів та порід	2/2
5	Розрахунок діаграм рН-Eh для систем з різновалентними формами сірки та ртуті	3/-
6	Розрахунок концентрації комплексного з'єднання та визначення форм міграції хімічних елементів.	5/2
Разом		22/4

Теми семінарських занять

№	Тема	Кількість годин денне/заочне
1	Гідрогеохімічна та газова зональність у земній корі	3/-

2	Вертикальна та горизонтальна зональність геохімічних аномалій	3/-
3	Процеси тепломасоперенесення – як основний фактор формування геохімічних аномалій	3/2
4	Місце і роль геохімічних досліджень у пошуково-розвідувальних роботах	3/-
5	Геохімічне та структурно-геохімічне прогнозування родовищ корисних копалин	3/2
Разом		15/4

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота передбачає, що кожен аспірант опрацьовує навчальний матеріал, виконує практичні завдання, науково-дослідну роботу та готується до обговорення пройденого матеріалу відповідної теми. Протягом вивчення курсу завданням для самостійної роботи є підготовка статей, тез доповідей для науково-практичних конференцій, а також підготовка дослідних пропозицій для подачі грантових заявок чи заявок до участі у конкурсі молодих вчених.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин денне/заочне
1	Хіміко-аналітичні, фізико-хімічні та фізичні методи вивчення вмісту, форм знаходження та ізотопного складу елементів у природних об'єктах	10/10
2	Експериментальне та теоретичне моделювання у геохімії	10/20
3	Газово-рідинні вклучення у гідротермальних мінералах	10/10
4	Кларки концентрацій хімічних елементів	10/10
5	Геохімічна еволюція Землі	10/10
6	Фізико-хімічні процеси мінерало- та газоутворення	15/20
7	Геохімічні бар'єри. Умови виникнення та типи геохімічних бар'єрів	30/34
8	Форми міграції та концентрації різних хімічних елементів	40/50
Разом		135/164

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено за навчальним планом

7. Методи навчання

Впродовж вивчення дисципліни «Геохімічні дослідження в науках про Землю» застосовуються наступні методи навчання:

I. Інформаційно-презентативні:

- 1) усні: лекція, пояснення;
- 2) письмові: конспект, план, тези, цитати, графіки, схеми;
- 3) наочно-усні: демонстрація, слайди, відео.

II. Ситуаційні:

- 1) діалогічні: бесіда, дискусія, консультація, семінари, питання-відповіді;
- 2) предметно-групові: питання, ситуаційні завдання;
- 3) групові: робота в малих групах, мозковий штурм, круглі столи.

III. Самостійно-дослідницькі:

- 1) індивідуальна робота: складання проектної заявки;
- 2) самостійна робота: питання, ситуаційні завдання.

8. Методи контролю

Впродовж вивчення дисципліни «Геохімічні дослідження в науках про Землю» застосовуються наступні методи контролю: поточний контроль: усне опитування на заняттях, семінарські заняття; практичні роботи; контрольні роботи; залікова робота; екзаменаційна робота.

Поточний контроль проводить науково-педагогічний працівник у формі усного опитування або письмового контролю на практичних заняттях і лекціях. Можливе проведення поточного контролю у формі колоквиуму, комп'ютерного тестування.

Підсумковий семестровий контроль із дисципліни є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни.

9. Схема нарахування балів

Підсумкова оцінка (максимум 100 балів) складається з оцінки за поточний контроль, яка становить 60 балів (максимум) та оцінки за підсумковий семестровий контроль (залік, іспит), яка становить 40 балів (максимум).

Нарахування балів при написанні залікової роботи (1 семестр)

Поточний контроль та самостійна робота	Контрольна робота	Загальна кількість балів за поточний контроль	Загальна кількість балів за підсумковий контроль	Сума
T1-T10	10	60	40	100
5×10				

T1, T2 ... T7 – теми.

Нарахування балів при написанні екзаменаційної роботи (2 семестр)

Поточний контроль та самостійна робота	Контрольна робота	Загальна кількість балів за поточний контроль	Загальна кількість балів за підсумковий контроль	Сума
T11-T19	15	60	40	100
5×9				

T1, T2 ... T7 – теми.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої системи оцінювання	для дворівневої системи оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання успішності й результатів навчання із дисципліни

Оцінка	Рівень сформованості компетентностей
«Відмінно»	Здобувач має всебічне системне й глибоке знання програмного матеріалу; засвоїв основну й ознайомився з додатковою

	літературою; чітко володіє понятійним апаратом, методами, методиками й інструментами, передбаченими програмою; викладає матеріал у логічній послідовності; уміє без помилок виконувати практичні завдання, які передбачені програмою курсу; робить узагальнення й висновки; наводить практичні приклади в контексті тематичного матеріалу.
«Добре»	Здобувач має ґрунтовне знання програмного матеріалу; засвоїв основну літературу; володіє понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою, допускаючи незначні погрішності в окремих елементах процедур; уміє виконувати практичні завдання; викладає матеріал у логічній послідовності; робить певні узагальнення й висновки, але не наводить практичних прикладів у контексті тематичного матеріалу або допускає незначні помилки у формулюванні термінів, категорій, невеликі арифметичні помилки в розрахунках під час вирішення практичних завдань.
«Задовільно»	Здобувач засвоїв матеріал не у повному обсязі, тобто йому притаманне посереднє знання основного програмного матеріалу; викладає у відповіді виключно нормативний матеріал, механічно засвоєний з лекційного курсу або навчального посібника; дає неповну відповідь на поставлені теоретичні питання; допускає значні помилки під час вирішення практичних завдань.
«Незадовільно»	Здобувач не засвоїв навчальний матеріал, тобто неспроможний до викладення у відповіді нормативного матеріалу; дає неправильні відповіді на поставлені теоретичні питання; допускає грубі помилки в розрахунках або взагалі не вміє чи неправильно виконує розрахунки під час вирішення практичних завдань

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Барабанов В.Ф. Геохимия / В.Ф. Барабанов. - Л. : Недра, 1985. - 423 с.
2. Билонижка П.М. Методические указания к курсу "Общая геохимия"/ П.М. Билонижка. – Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1981. - 32 с.
3. Вернадский В.И. Очерки геохимии. Избранные сочинения / В.И. Вернадский. - М. : Изд-во АН СССР, 1954. - 696 с.
4. Григорян С. П. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений / С. П. Григорян, А. П. Соловов. – Москва : Недра, 1983. – 191 с.
5. Мейсон Б. Основы геохимии / Б. Мейсон. – М. : Недра, 1971. – 312 с.
6. Перельман А.И. Геохимия / А.И. Перельман. - М. : Высш.школа, 1989. - 528 с.
7. Родыгина В.Г. Курс геохимии: Учебник для вузов / В.Г. Родыгина. – Томск : Изд-во НТЛ, 2006. - 288 с.
8. Ронов Л.Б. Химическое строение земной коры и геохимический баланс главных элементов / Л.Б. Ронов, А.А. Ярошевский, А.А. Мигдисов. - М. : Наука, 1990. - 182 с.
9. Фор Г. Основы изотопной геологии / Г. Фор. - М. : Мир, 1989.
10. Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа / Дж. Хант. – М. : Мир, 1982. – 706 с.
11. Суярко В.Г. Структурно-геохімічні критерії прогнозування скупчень вуглеводнів (на прикладі Західно-Донецького грабену) / В.Г. Суярко, В.М. Загнітко, Г.В. Лисиченко. – Київ : Салютіс, 2010. – 83 с.
12. Суярко В. Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів / В. Г. Суярко. – Харків : Фоліо, 2015. – 256 с.

13. Методические рекомендации по применению гидрогеохимического метода поисков скрытого оруденения в Донбассе и Днепроовско-Донецкой впадине / В.Г. Суярко. – Симферополь : Изд-во ИМП МГ УССР, 1985. – 92 с.

14. Суярко В.Г. Геохимия подземных вод восточной части Днепроовско-Донецкого авлакогена / В.Г. Суярко. – Харьков : ХНУ им. В.Н. Каразина, 2006. – 296 с.

15. Борисов М.В., Шваров Ю.В. Термодинамика геохимических процессов. - М. : МГУ, 1992. - 254 с.

Допоміжна література

1. Браунлоу А.Х. Геохимия. - М. : Недра, 1984. - 464 с.
2. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М Наука, 2001. - 375 с.

3. Гаррелс Р.М., Крайст Ч.Л. Растворы, минералы, равновесия. - М. : Мир, 1968. - 368 с.

4. Жариков В.А. Основы физической геохимии. - М. : МГУ, 2005. - 654 с.

5. Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа. - М. : Мир, 1982. - 703 с.

6. Misra K. M. Introduction to Geochemistry Principles and Applications / Kula Misra. – Tennessee, USA : The University of Tennessee, 2012. – 456 с.

7. Ptitsyn A. V. Lectures in Geochemistry / Ptitsyn. – Novosibirsk : Novosibirsk State University, 2018. – 98 с.

8. Хоха Ю. В. Термодинаміка глибинних вуглеводнів у прогнозуванні регіональної газонасності / Ю. В. Хоха. – Київ : Наукова думка, 2014. – 56 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Офіційний веб-сайт кафедри мінералогії, метрографії та корисних копалин Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. URL: <http://mineralogy.univer.kharkov.ua>

2. Офіційний веб-сайт факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В. Н. Url: <http://geo.karazin.ua>

3. Офіційний веб-сайт інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України. URL: <https://www.igmof.org.ua/uk>

4. Офіційний веб-сайт інституту геології і геохімії горючих корисних копалин НАН України. URL: <http://iggcm.org.ua/uk/golovna/>

5. Офіційний веб-сайт ЦНБ Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. URL: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr>