

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету геології,
географії, рекреації і туризму



Катерина КРАВЧЕНКО

“ 18 ” вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕДИЧНА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>
галузь знань	<u>Е. Природничі науки, математика та статистика</u>
спеціальність	<u>Е4 Науки про Землю</u>
освітня програма	<u>Гідрогеологія</u>
спеціалізація	-
вид дисципліни	<u>вибіркова</u>
факультет	<u>геології, географії, рекреації і туризму</u>

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

«27» серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прибилова В. М., к. геол. н., доцент, доцент кафедри фундаментальної і прикладної геології

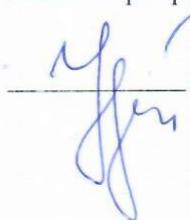
Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології
Протокол від «26» серпня 2025 року № 9

В.о. завідувача кафедри фундаментальної і прикладної геології


Олена ХРІПКО

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (ОПП) «Гідрогеологія»:

Гарант ОПП «Гідрогеологія»


Ігор УДАЛОВ

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

Протокол від «27» серпня 2025 року № 7

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


Юлія ПРАСУЛ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Медична гідрогеологія” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки магістр, спеціальності Е4 Науки про Землю, освітньо-професійна програма Гідрогеологія.

1. Опис навчальної дисципліни

Медична гідрогеологія – це наука о ролі гідрогеологічних умов в існуванні, розвитку і впливі на організм людини.

Основними предметами вивчення медичної гідрогеології є:

засвоєння студентами основних характеристик показників (параметрів) різних функцій і систем організму як критерії оцінки якості довкілля, ролі і місця чинників довкілля в її впливі на здоров'я як частково так і в сукупній дії (пестицидів, радіонуклідів, мінеральних добрив, інших хімічних речовин, електромагнітних полів і т.д.), екологічні аспекти сукупної дії на людей негативних і позитивних чинників довкілля, оцінка медико-екологічного ризику і медико-екологічної місткості ландшафтів;

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення дисципліни є одержання студентами основного уявлення про вплив природних та техногенних умов на біосферу й, насамперед, на людину. Вивчення гідрогеологічних аспектів зміни властивостей геологічного середовища під впливом людської діяльності. Розгляд основних принципів охорони й раціонального використання підземної гідросфери. є вивчення механізмів і динаміки взаємодії геологічного середовища взагалі та підземної гідросфери зокрема на організм людини.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є

1. Знання та аналіз гідрохімічних процесів, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.
2. Проводити аналіз розподілу найважливіших нормованих хімічних елементів у слабкомінералізованих підземних водах.
3. Вивчення природного гідрохімічного фону і його вплива на здоров'я людини, а також впливу стану підземних вод на навколишнє середовище.
4. Знати поняття «якість» для підземних вод, що використовуються для питного водопостачання та принципи й методи визначення значень гранично допустимих концентрацій.
5. Вивчення видів та методів медико-гідрогеологічних досліджень.
6. Вивчення основних видів антропогенного впливу на підземні води.

1.3. Кількість кредитів – 6.

1.4. Загальна кількість годин – 180 годин.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	

1-й	1-й
Лекції	
20* год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
12* год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
148* год.	166 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

* у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

1.6. Заплановані результати навчання.

Сформовані компетентності:

Інтегральна компетентність ІК. Здатність розв'язувати складні наукові задачі та практичні проблеми гідрогеології та захисту геологічного середовища, нафтогазової гідрогеології, включно з прийняттям рішень щодо відбору даних та вибору методів досліджень при прогнозуванні, пошуках та гідрогеологічному вивченні територій у різних просторово-часових масштабах із використанням комплексу геологічних, гідрогеологічних, геофізичних, геохімічних, гідрогеохімічних даних, в умовах недостатності інформації та невизначеності умов **ЗК 02.** Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності.

ЗК 03. Здатність спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня суміжних галузей знань.

ЗК 04. Здатність працювати в міжнародному контексті та в глобальному інформаційному середовищі за фахом.

ЗК 05. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК 06. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

ЗК 07. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями, зокрема в галузі гідрогеології.

СК 08. Вміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для планування, розробки, організації, та здійснення проектів вивчення геологічного середовища, гідрогеології родовищ вуглеводнів, підготовки аналітичної звітної документації та презентацій.

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

ПР03. Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня в суміжних галузях, у тому числі в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі.

ПР06. Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування, сертифікацію використання надр, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах впливу на геологічне середовище.

ПР11. Використовувати сучасні методи моделювання та обробки гідрогеологічної та інженерно-геологічної інформації при проведенні інноваційної діяльності. **ПР13.** Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерної діяльності та проектувати заходи з охорони та захисту навколишнього природного середовища.

ПР14. Використовувати набуті теоретичні знання, уміння та навички в галузі гідрогеології при вирішенні прикладних і наукових проблем.

ПР16. Вміти комплексно аналізувати фактори, що викликають зміни геологічного середовища (зокрема підземної гідросфери) та їх прогнозувати в природно-техногенних умовах у просторовочасових масштабах.

Через систему знань та умінь:

Знання: теорії і методології медичної гідрогеології, понятійно-термінологічна база медичної гідрогеології., взаємовідношення людини із геологічним середовищем і підземною гідросферою, рівні взаємовідносин між людиною і середовищем її існування: клітина та середовище; тканина та середовище; органи (системи людини) та середовище; організм і середовище; соціуми людей (мікро- та макро популяції) та середовище (структура і функції, взаємодія ними, хвороби); негативні фактори навколишнього середовища та їх вплив на життєдіяльність клітин; колообіг токсикантів у довкіллі, його антропогенне підсилення та типи токсичних речовин. вплив негативних факторів навколишнього середовища на захворюваність.

Вміння: аналізувати та оцінювати негативний вплив на здоров'я чинників геологічного середовища та підземної гідросфери зокрема; ідентифікувати тип ситуації та оцінювати рівень небезпеки; розробляти алгоритми мінімізації екологічних ризиків; визначати “нульовий” та “абсолютний”, “мінімальний” та “прийнятний” екологічний ризик; визначати вплив негативних факторів навколишнього середовища на стан систем кровообігу, нервової, травлення, видільної та репродуктивної; визначати якість води та ґрунту.; аналізувати гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод; проводити аналіз розподілу найважливіших нормованих хімічних елементів у слабкомінералізованих підземних водах; визначати природній гідрохімічний фон і його вплив на здоров'я людини, а також вплив стану підземних вод на навколишнє середовище; використовувати види та методи еколого-гідрогеологічних досліджень; визначати основні види антропогенного впливу на підземні води.

1.8. Переквізити: Базові знання з геохімії, гідрогеохімії, загальної геології, загальної гідрогеології, контроль за рівнем яких здійснюється під час вступного іспиту до магістратури.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. ПІДЗЕМНА ГІДРОСФЕРА УКРАЇНИ. СИСТЕМА ВОДА – ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ, ЯК ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ЇЇ ЗДОРОВ'Я. ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ ПІДЗЕМНИМИ ВОДАМИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ.

Тема 1. Підземна гідросфера України. Регіональні гідрогеологічні системи України. Основні водоносні горизонти (комплекси) України. Особливості формування хімічного складу підземних вод України. Основні макро- і мікрокомпоненти підземних вод. Джерела екологічної небезпеки підземної гідросфери. Дія підземної гідросфери на людину. Твердість питної води та її вплив на здоров'я. Гігієнічні вимоги до якості води, призначеної для споживання людиною.

Тема 2. Система вода-організм, як визначальний чинник її здоров'я. Структурно-інформаційні процеси у водних системах. Класифікація підземних вод. Класифікація підземних вод за ступенем мінералізації. Класифікація підземних вод за характером мінералізації. Оцінка динаміки якості підземних вод: фізичні процеси, геохімічні процеси. Проблеми сучасного стану вивчення забруднення підземної гідросфери хімічними елементами.

Тема 3. Водозабезпечення України підземними водами та здоров'я населення. Використання підземних вод в Україні. Ресурси підземних вод та їх використання. Нераціональне використання водних ресурсів питних підземних вод. Дефіцит водних ресурсів в окремих

областях України. Проблеми водокористування міст і промислових агломерацій. Проблеми водокористування сільських населених пунктів.

Розділ 2. ВИВЧЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ДИНАМІКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДЗЕМНОЇ ГІДРОСФЕРИ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МЕДИКО-ГЕОЛОГІЧНОГО МОНИТОРИНГУ.

Тема 1. Еколого-медична характеристика гідросфери. Чинники екологічної небезпеки гідросфери. Гідрогеохімічні чинники впливу на здоров'я населення. Вплив підземної гідросфери на здоров'я населення в межах техногенно-порушених територій. Гігієнічні вимоги до якості води, призначеної для споживання людиною. Гігієнічна оцінка впливу мінерального складу питних і мінеральних вод на здоров'я населення.

Тема 2. Хімічний склад організму людини. Вплив хімічних елементів і біохімічних процесів на здоров'я населення. Елементний склад організму людини і його порушення в наслідок антропогенної зміни навколишнього середовища. Мікроелементози людини. Хімічний вплив, обумовлений хімічною взаємодією різних речовин і компонентів геологічного середовища як у межах породних комплексів, так і підземних вод (процеси вивітрювання, зміни хімічного складу вод та ґрунтів). Гомеостаз. Фізіологічна адаптація. Міжнародна класифікація хвороб. Інформативність елементного аналізу різних біологічних об'єктів організму людини і його місце в виявленні і оцінці впливу навколишнього середовища на здоров'я.

Тема 3. Вплив негативних факторів навколишнього середовища (якість питної води, дія радіоактивного забруднення, іонізуючого та інших видів випромінювання; токсикогенна дія важких металів, органічних та біологічних забруднювачів; вплив хвороботворних вірусів, бактерій, мікроорганізмів) на організм людини. Адаптація середовища організму та умов навколишнього середовища. Природно-техногенні аспекти забруднення водоносних горизонтів. Стратегія управління підземною гідросферою. Стратегія управління якістю підземних вод для мінімізації негативного впливу на здоров'я людини. Негативні аспекти хімічного складу підземних вод. Медичні аспекти аналізу якості підземних вод. Технології оптимізації складу питної води.

Тема 4. Концептуальні основи створення системи медико-геологічного моніторингу. Моделювання як засіб оцінки медико-геологічних умов територій. Оцінка медико-геологічної небезпеки за результатами моніторингу. Чинники ризику медико-геологічної небезпеки та проблема глобального медико-екологічного ризику. Етапи проведення заходів щодо запобігання й мінімізації впливу чинників геологічного середовища на стан здоров'я населення. Підготовка управлінських рішень за даними моніторингу.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	сем.	сп	л		п	лаб	сем.	сп	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1												
Разом за модулем 1	60	6			4	50	60	2			2	56
Розділ 2												
Разом за	120	14			8	98	120	6			4	110

модулем 2												
Усього годин	180	20		12	148	180	8			6	166	

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	Оцінка еколого-гідрогеологічних умов водозаборів підземних вод за допомогою визначення гідрогеохімічного стану та рівня забруднення питних підземних вод. (до розділу 1)	2	1
2	Підземні води, як фактор ризику здоров'я населення (до розділу 1)	2	1
3	Визначення зв'язку хімічного складу підземних вод з хімічним складом волосся людей на основі кластерного аналізу.(до розділу 2)	4	2
4	Хімічний склад організму людини. (до розділу 2)	2	2
5	Мікроелементози населення та їх зв'язок з хімічним складом питних підземних вод	2	2

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Назва теми Закріпити навчальний матеріал та поповнити знання за темами:	Кількість годин	
1	Особливості формування хімічного складу підземних вод. (до 1 розділу)	15	18
2	Оцінка зміни якості підземних вод та її негативні наслідки на організм людини (до 1 розділу)	15	19
3	Нераціональне використання водних ресурсів питних підземних вод та його вплив на підземну гідросферу. (до 1 розділу)	20	19
4	Вплив негативних факторів навколишнього середовища на захворюваність населення. (до 2 розділу)	33	36
5	Хімічний вплив, обумовлений хімічною взаємодією різних речовин і компонентів геологічного середовища як у межах природних комплексів, так і підземних вод (процеси вивітрювання, зміни хімічного складу вод та ґрунтів) (до 2 розділу)	33	37
6	Адаптація середовища організму та умов навколишнього середовища. (до 2 розділу)	32	37

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

7. Методи навчання

Передбачені лекції та семінари. Лекції на час обмежень можуть проводитися дистанційно у форматі відеоконференції (платформа Zoom), студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю. Семінарські заняття можуть проходити в дистанційній формі. Усі матеріали і навчально-методичний комплекс надані студентам. Консультації індивідуальні та групові можуть відбуватися аудиторно чи дистанційно (з використанням системи Moodle, месенджерів, електронної пошти тощо).

8. Методи контролю

Поточний контроль – захист практичних робіт, контрольна робота.

Підсумковий контроль – залік.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання			Залік	Сума
Семінари (доповідь з презентацією)	Контрольна робота	Разом		
1*20=20	40	60	40	100

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Семінарські заняття (доповідь з презентацією) від 0 до 20 балів – 0 балів – робота не виконана, 1-4 бали – виконана частково, підготовлена недбало, знання фрагментарні і поверхові, 5-8 бали – завдання виконано частково, містить окремі помилки фахового характеру, знання фрагментарні і поверхові, 9-12 балів – завдання виконано частково, містить окремі помилки методичного характеру, знання достатні, 13-16 балів – завдання виконано повністю, з окремими зауваженнями, знання достатні, 17-20 балів – завдання виконано повністю, знання на високому рівні.

За навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи, яка оцінюється в 40 балів: 4 запитання по 10 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, аргументованість висновку; 7-8 бали – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь; 0 балів – відсутність відповіді.

Для заліку: розгорнуті відповіді (есе) (10 балів за кожне питання) Максимальний бал та екзамен – 40 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку; 7-8 балів – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь, 0 балів – відсутність відповіді.

Робочою програмою дисципліни передбачено врахування результатів неформальної освіти студентів (онлайн-курси, семінари, наукові заходи тощо) як складової освітнього процесу. Отримані компетентності можуть бути зараховані у межах поточного та підсумкового контролю відповідно до встановлених критеріїв, але не більше 25 % від загального обсягу кредитів за освітньою програмою, за якою навчається здобувач.

Освітні платформи для неформальної освіти наведені в розділі 12. Освітні платформи для неформальної освіти.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої системи оцінювання
90 – 100	зараховано
70-89	

50-69	
1-49	незараховано

10. Рекомендована література

Навчально-методичне забезпечення.

1. Прибилова В.М. Медична гідрогеологія: Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 103 «Науки про Землю». – Харків, 2024 - 16 с.

Основна:

1. Вступ до медичної геології / За редакцією Г.І. Рудька, О.М. Адаменка. – К.: Вид-во «Академпрес», 2010. – Т.1. – 736 с.
2. Вступ до медичної геології / За редакцією Г.І. Рудька, О.М. Адаменка. – К.: Вид-во «Академпрес», 2010. – Т.2. – 810 с.
3. Екологічна гідрогеологія: підручник. / За ред.. М.М. Коржнева – Київ: ВПЦ «Київський університет». – 2005. -257с.
4. Медико-гідрогеохімічні чинники геологічного середовища України [Текст]/ за ред. проф. Г.І. Рудька. – К. – Чернівці: Букрек, 2015. – 724 с.
5. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. Екологія людини: Підручник // 3-є вид., випр. і доп. — Харків: «ОВС», 2004. — 256 с.
6. Прибилова В.М. Мікрокомпонентний склад питних підземних вод водозаборів малих міст Харківщини Монографія Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2013. – 216 с.

Додаткова:

1. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2х т./ за ред.. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. –Чернівці: Букрек, 2011. Т.1. -348 с.
2. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2х т./ за ред.. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. –Чернівці: Букрек, 2011. Т.2. -500 с.
3. Хижняк М.І, Нагорна А. Здоров'я людини та екологія. - К.: “Здоров'я”, 1995.– 229с.

Зарубіжна

1. Ando J., Hattori H. Statistical studies on the effects of intense noise during human fatal life. – J. Sound and Vibr. – 1973. – V. 27. – N 1. – P. 101-110.
2. Anke M., Rish M. Haaranalyse und Spurenelement status. – Jena : Gustav Fisher Verlag, 1997. – 267 s.
3. Angino E., Nixson B.G. Drinking water quality and chronic disease. – Environ. Sci. and Technol. – 1977. – V. 11. – N 7. – P. 660-665.
4. Bozsai G. Quality control and assurance in hair analysis // Microchemical Journal, 1992. – V. 46. – P. 159-166.
5. Caroli S. Senofonte O. Assessment of reference values for elements in hair of urban normal subjects // Microchemical Journal, 1993. – V. 49. – P. 174-183.
6. Guidelines for drinking-water quality. – 2nd ed. – V. 2. – WHO, Geneva, 1996. – 973p.
7. Pomrehn P.R. et al. Community differences in blood pressure levels and drinking water sodium // American journal of epidemiology. – 1983. – N 118. – P. 60-71.
8. Reichl F.X. Taschenatlas der Toxikologie: Substanzen, Wirkungen, Umwelt. Akt. Auflage. – Stuttgart, N.Y. Georg Thieme Verlag, 2002.
9. 278. Smith E.D. Water characteristics. – JWPCF. – 1982. – V. 55. – N 6. – P. 541-554.
10. Zoeteman B.G.J. Sensory assessment and chemical composition of drinking water. – Oxford etc., 1980. – P. 151.
11. Wigle D.T. et al. Contaminants in drinking water and cancer risk in Canadian cities // Canadian journal of public health. – 1986. – V. 77. – N 5. – P. 335-342.

12. Guidelines for drinking-water quality. – 2nd ed. – V. 2. – WHO, Geneva, 1996. – P. 973.
13. Tuthill R.W., Calabrese E.J. Drinking water sodium and blood pressure in children : a second look // American journal of public health. – 1981. – V. 71. – P. 722-729.
14. Fatula M.I. The frequency of arterial hypertension among persons using water with an elevated sodium chloride content // Soviet medicine. – 1967. – V. 30. – P. 134-136.
15. Turthill R.W., Calabrese E.J. The Massachusetts blood pressure study. – Part 4. Modest sodium supplementation and blood pressure change in boarding school students // Advances in modern environmental toxicology. Vol. IX. Inorganic in drinking water and cardio vascular disease. – Princeton, NJ, Princeton Scientific Publishing Co. – 1985. – P. 69.
16. Pomrehn P.R. et al. Community differences in blood pressure levels and drinking water sodium // American journal of epidemiology. – 1983. – N 118. – P. 60-71.
17. Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe / H.K. Biesalski, J. Kohrle. – Stuttgart : Thieme, 2002.
18. Wigle D.T. et al. Contaminants in drinking water and cancer risk in Canadian cities // Canadian journal of public health. – 1986. – V. 77. – N 5. – P. 335-342.
19. Selinus, O. (Olle); Finkelman, Robert B. (Robert Barry); Centeno, Jose A. Medical geology : a regional synthesis New York : Springer; 2010 P. 258
20. Kempson, I.; Skinner, W.M.; Kickbride, K.P. Advanced analysis of metal distribution in human hair. Environ. Sci. Technol. 2006, 40.
21. Pacyna, E.P.; Pacyna, J.M.; Sundseth, K.; Munthe, J.; Kindborn, K.; Wilson, S.; Steenhuisen, F.; Mason, P. Global emission of mercury to the atmosphere from anthropogenic sources in 2005 and projections to 2020. Atmos. Environ. 2010, 44.
22. Li, Y.; Zhang, X.; Yang, L.; Li, H. Levels of Cd, Pb, As, Hg, and Se in hair of residents living in villages around Fenghuang Polymetallic Mine, southwestern China. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 2012, 89.
23. Varrica, D.; Tamburo, E.; Dongarrà, G.; Sposito, F. Trace elements in scalp hair of children chronically exposed to volcanic activity (Mt. Etna, Italy). Sci. Total Environ. 2014, 470, 117–126.

Інтернет ресурси

1. Журнал «Геохімія навколишнього середовища і здоров'я. Environmental Geochemistry and Health. <https://segh.net/egah>
2. Підручник Selinus, O. (Olle); Finkelman, Robert B. (Robert Barry); Centeno, Jose A. Medical geology : a regional synthesis New York : Springer; 2010 P. 258. https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://medicalgeology.org/wp-content/uploads/2025/06/Medical_Geology_Impacts_of_the_Natural_E-1.pdf

12. Освітні платформи для неформальної освіти

Міжнародні платформи:

Coursera (<https://www.coursera.org/>): містить широкий спектр курсів від провідних університетів, включаючи геологію.

edX (<https://www.edx.org/>): платформа, що пропонує курси з геології та суміжних дисциплін.

UDEMY (<https://www.udemy.com/>): містить багато практичних курсів з геології, в тому числі специфічні для нафтогазової галузі.

Українські платформи:

Prometheus (<https://prometheus.org.ua/>): один з найвідоміших провайдерів неформальної освіти в Україні, де можна знайти курси з різних сфер.

Osvita (<https://osvita.diiia.gov.ua/>): державна платформа, що об'єднує освітні курси, у тому числі з геології.

Mooc4UA (<https://mooc4ua.online/>): платформа, що допомагає знайти та отримати доступ до онлайн-курсів українською та іншими мовами.