

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра фундаментальної і прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

_____ Олександр ГОЛОВКО

“ _____ ” _____ 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ЗЙОМКА**
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u> (шифр, назва спеціальності)
галузь знань	<u>10. Природничі науки</u> (шифр, назва спеціалізації)
спеціальність освітні програми	<u>103. Науки про Землю</u> <u>Гідрогеологія</u>
спеціалізація	-
вид дисципліни факультет	обов’язкова геології, географії, рекреації і туризму

2022 / 2023 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму
«30» серпня 2022 року, протокол № 9

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Удалов І.В., професор, д. геол. н., професор кафедри
фундаментальної і прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології
Протокол від «23» червня 2022 року № 10

Завідувач кафедри фундаментальної прикладної геології

_____ (Валерій СУХОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм:

Гарант ОПП «Гідрогеологія»

_____ (Ігор УДАЛОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії,
рекреації і туризму
Протокол від «29» серпня 2022 року № 7

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

_____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Еколого-геохімічна зйомка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів освітньо-професійної програми Гідрогеологія спеціальності (напряму) 103 Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є опанування студентами гідрогеологічної спеціальності найбільш важливих теоретичних і практичних положень організації еколого-геохімічних робіт (ЕГР) для дослідження антропогенних змін геологічного середовища (ГС).

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

1. оцінка допустимого антропогенного впливу на атмосферу, біосферу, літосферу та гідросферу;
2. вивчення основних критеріїв для розробки концепції ЕГР різного рівня;
3. отримання навичок з розробки завдання та постановки на місцевості безперервних спостережень за зміною навколишнього середовища під впливом антропогенних факторів (на заданій ділянці, об'єкті тощо);
4. аналіз роботи основних технічних засобів та автоматизованих систем, що використовуються в Україні щодо спостережень за зміною ГС;
5. вивчення критеріїв, за якими виконується робота щодо складання прогнозів стану ГС в Україні.
6. вивчення техногенних геохімічних процесів в гірничовидобувних, сільськогосподарських та на урбанізованих територіях.

1.3. Кількість кредитів: 8

1.4. Загальна кількість годин: 240

1.5. Характеристика навчальної дисципліни Еколого-геохімічна зйомка		
Обов'язкова / за вибором		
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання	
Рік підготовки		
1-й (магістри)	-	
Семестр		
1-й	2-й	-
Лекції		
32 год	28 год	-
Практичні, семінарські заняття		
16 год	14 год	-
Лабораторні заняття		
- год	-	
Самостійна робота		
72 год	78 год	-
Індивідуальні завдання		
- год	-	

1.6. Заплановані результати навчання:

Сформовані компетентності:

ЗК 01. Здатність до адаптації і дії в новій ситуації, пов'язаній з професійною роботою, вміння генерувати нові ідеї в сфері гідрогеології

ЗК 02. Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності.

СК 02. Знання сучасних засад користування надрами, взаємодії підземної гідросфери і техногенного середовища із застосуванням раціонального використання природних ресурсів, екологічних аспектів та основ природоохоронного законодавства.

СК 04. Здатність до професійної практично-дослідницької діяльності: здатність виконувати польові і камеральні дослідження геологічного середовища і гідрогеологічних об'єктів, інтерпретувати отримані результати досліджень, застосовувати їх у професійній діяльності.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

ПР01. Аналізувати особливості взаємозв'язку геологічного середовища з антропогенними системами та об'єктами.

ПР04. Розробляти, керувати та управляти проектами вивчення геологічного середовища, гідрогеології родовищ вуглеводнів, оцінювати і забезпечувати якість робіт.

ПР05. Планувати і здійснювати наукові експерименти, польові і камеральні дослідження геологічного середовища і гідрогеологічних об'єктів, інтерпретувати отримані результати досліджень, писати наукові роботи за фахом.

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.

ПР10. Вирішувати практичні задачі наук про геологічне середовище з використанням теорій, принципів та методів гідрогеології та інженерної геології.

ПР13. Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерної діяльності та проектувати заходи з охорони та захисту навколишнього природного середовища.

Через систему знань та умінь:

знати:

- термінологію спецкурсу;
науково-методологічні підходи до оцінки техногенного навантаження на геологічне середовище;
- гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин по основних джерелах забруднення оточуючого середовища (ОС);
- основні методи досліджень при проведенні екологічної зйомки

вміти:

- розрізняти види забруднення ОС;
- оцінювати ступінь антропогенного впливу на ОС;
- орієнтуватися в термінах та вміти розробляти прогнози стану ОС в зонах дії окремих об'єктів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

1 семестр

Розділ 1. Антропогенний вплив на НПС та ГС зокрема. Основні види та джерела забруднення НПС та ГС зокрема. Оцінка екологічного стану ГС. Сучасні методи оцінки захищеності і уразливості підземних вод. Основні види техногенного

впливу на підземні води. Оцінка екологічного стану ГС. Оцінка екологічного стану окремих компонентів ГС. Еколого-геологічні спостереження за станом НПС і ГС.

Тема 1. Антропогенний вплив на НПС та ГС зокрема.

- 1.1. Поняття «ГС». Характеристика ГС. Властивості ГС.
- 1.2. Поняття «техногенна геологічна система» (ТГС). Типи ТГС (промислова, транспортна, рекреаційна, енергетична та ін.).
- 1.3. Градації техногенних геологічних систем, від об'єктового до регіонального, їх приклади (Донбас, Криворізький залізорудний і Нікопольський марганцевий басейни).
- 1.4. Вплив господарської діяльності людини на НПС. Приклади катастрофічного впливу на ГС в останні роки (Україна).

Тема 2. Основні види та джерела забруднення НПС та ГС зокрема.

Сучасні методи оцінки захищеності і уразливості підземних вод.

- 2.1. Види і джерела забруднення НПС і ГС зокрема.
- 2.2. Основні види та джерела забруднення підземних вод.
- 2.3. Сучасні методи оцінки захищеності і уразливості підземних вод (метод гідрогеологічного районування, індексно-рейтингові методи, параметричні методи, метод моделювання).
- 2.4. Основні види техногенного впливу на підземні води.
 - 2.4.1. Вплив на підземні води гірничодобувної промисловості.
 - 2.4.2. Вплив промисловості на підземні води.
 - 2.4.3. Зміна гідрогеохімічних умов на урбанізованих територіях.
 - 2.4.4. Вплив на підземні води сільськогосподарського виробництва і гідротехнічних споруд.

Тема 3. Оцінка екологічного стану ГС.

- 3.1. Вибір критеріїв оцінки екологічного стану ГС. Природні і техногенні чинники.
- 3.2. Інформаційне забезпечення оцінки екологічного стану ГС.
- 3.3. Прогнозування змін екологічного стану ГС.
- 3.4. Оцінка екологічного стану окремих компонентів ГС.
 - 3.4.1. Оцінка рівнів забруднення ґрунтів і донних відкладів.
 - 3.4.2. Оцінка рівнів забруднення підземних вод.
 - 3.4.3. Оцінка ураженості території небезпечними геологічним процесами та явищами.
 - 3.4.4. Узагальнена (інтегральна) оцінка екологічного стану ГС.

Тема 4. Еколого-геологічні спостереження за станом НПС і ГС.

- 4.1. Антропогенні фактори, що впливають на стан повітря, підземних і поверхневих вод, ГС, біосферу.
- 4.2. Загальні принципи охорони НПС і ГС.
- 4.3. Гранично допустимі навантаження на ГС. Екологічна рівновага. Принципи екологічної рівноваги.
- 4.4. Поняття «геоекосистема». Різновиди геоекосистем. Основні показники геоекологічних систем. Особливості геоекосистем.

Розділ 2. Методологічні основи еколого-геологічних робіт (ЕГР) та еколого-геологічне картування. Еколого-геологічні дослідження(ЕГД) ГС. Планування і

проектування робіт. Методика ЕГР. Методи, що використовуються при ЕГР. Проблеми прикладної гідрогеохімії. Природні і техногенні геохімічні поля.

Тема 5. Еколого-геологічні дослідження(ЕГД) ГС.

- 5.1. Концепція ЕГД. Цілі, завдання.
- 5.2. Поняття «ЕГР». Основні характеристики.
- 5.3. Послідовність ЕГР. Етапи ЕГР.

Тема 6. Планування і проектування робіт.

- 6.1. Еколого-геологічне картування.
- 6.2. Регіональне еколого-геологічне вивчення території України масштабу 1:1000 000 – 1:500 000.
- 6.3. Середньомасштабне картування 1:200 000 – 1:100 000.
- 6.4. Спеціалізоване великомасштабне еколого-геологічне вивчення території масштабу 1:50 000 – 1: 25 000.
- 6.5. Локальне еколого-геологічне знімання масштабу 1:10 000.

Тема 7. Методика ЕГР.

- 7.1. Критерії обґрунтування постановки ЕГР.
- 7.2. Випробування, підготовка й обробка проб. Оцінка рівнів забруднення компонентів ГС.
- 7.3. Методика еколого-геологічного картування.
- 7.4. Методи, що використовуються при ЕГР.
 - 7.4.1. Ландшафтно-геохімічне картування.
 - 7.4.2. Аерокосмічне вивчення стану ГС.
 - 7.4.3. Геофізичні методи.
 - 7.4.4. Гідрогеологічні дослідження.

Тема 8. Проблеми прикладної гідрогеохімії.

- 8.1. Гідрогеохімічний метод пошуків корисних копалин.
- 8.2. Гідрогеохімічні передвісники землетрусів.
- 8.3. Гідрогеохімія промислових вод.
- 8.4. Природні і техногенні геохімічні поля.
 - 8.4.1. Природні геохімічні поля і аномалії.
 - 8.4.2. Техногенні геохімічні поля і аномалії.
 - 8.4.3. Вплив геохімічних полів на живі організми і людину.
 - 8.4.4. Геохімічні критерії оцінки екологічного стану територій.

2 семестр

Розділ 3. Техногенні геохімічні процеси. Міграція хімічних елементів у підземних водах. Техногенні геохімічні процеси в гірничовидобувних районах. Формування техногенних геохімічних аномалій в районах інтенсивних підземних гірничих робіт. Геохімічні ланцюги впливу гірничовидобувних підприємств на НПС. Техногенні геохімічні процеси на урбанізованих територіях. Техногенні геохімічні процеси на сільськогосподарських територіях.

Тема 9. Міграція хімічних елементів у підземних водах.

- 9.1. Фактори міграції.
- 9.2. Форми міграції.
- 9.3. Геохімічні бар'єри.

9.4. Гідрогеохімічні аномалії.

Тема 10. *Техногенні геохімічні процеси в гірничовидобувних районах.*

10.1. Родовища корисних копалин, як джерело рудних аномалій в НПС.

10.2. Специфічність антропогенних перетворень НПС в гірничовидобувних районах.

10.3. Первинні ореоли родовищ. Вторинні ореоли і потоки розсіювання в зоні гіпергенезу.

10.4. Формування техногенних геохімічних аномалій в районах інтенсивних підземних гірничих робіт.

10.4.1. Формування техногенних аномалій в ґрунтах, донних відкладах і водах навколо штольневих відвалів в результаті гравітаційних процесів, розмиву, вітрової ерозії і хімічного вивітрювання гірських порід і руд.

10.4.2. Трансформація первинних форм знаходження хімічних елементів в техногенних утвореннях.

Тема 11. *Геохімічні ланцюги впливу гірничовидобувних підприємств на НПС.*

11.1. Пилові викиди в атмосферу підприємств гірничодобувної промисловості.

11.2. Способи збагачення руд і неповнота вилучення з них цінних компонентів.

11.3. Техногенна геохімічна міграція і форми знаходження хімічних елементів в компонентах НПС.

11.3.1. Формування і параметри техногенних геохімічних аномалій в районах діючих підприємств гірничодобувної промисловості.

Тема 12. *Техногенні геохімічні процеси на урбанізованих територіях.*

12.1. Викиди і основні джерела забруднення НПС в промислових районах.

12.2. Склад і об'єми викидів промислових підприємств металургійної, машинобудівної та інших видів важкої промисловості.

12.2.1. Тверді відходи промислових підприємств. Асоціація хімічних елементів в твердих відходах різних виробництв.

12.2.2. Складування, захоронення й утилізація твердих відходів промислових підприємств.

12.2.3. Стоки промислових підприємств. Формування техногенних потоків забруднення в водних системах.

12.3. Викиди підприємств нафтопереробної і хімічної промисловості. Викиди підприємств енергетики.

12.4. Радіоактивні відходи.

12.5. Техногенні геохімічні процеси на сільськогосподарських територіях.

12.5.1. Основні типи геохімічного впливу на сільськогосподарських територіях.

12.5.2. Використання мінеральних добрив і пестицидів, їх склад, види потенційного впливу і наявність небезпечних компонентів.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<p>Розділ 1. Антропогенний вплив на НПС та ГС зокрема. Основні види та джерела забруднення НПС та ГС зокрема. Оцінка екологічного стану ГС. Сучасні методи оцінки захищеності і уразливості підземних вод. Основні види техногенного впливу на підземні води. Оцінка екологічного стану ГС. Оцінка екологічного стану окремих компонентів ГС. Еколого-геологічні спостереження за станом НПС і ГС.</p>												
Разом за розділом 1	60	16	8			36						
<p>Розділ 2. Методологічні основи еколого-геологічних робіт (ЕГР) та еколого-геологічне картування. Еколого-геологічні дослідження(ЕГД) ГС. Планування і проектування робіт. Методика ЕГР. Методи, що використовуються при ЕГР. Проблеми прикладної гідрогеохімії. Природні і техногенні геохімічні поля.</p>												
Разом за розділом 2	60	16	8			36						
Усього годин (1 семестр)	120	32	16			72						
<p>Розділ 3. Техногенні геохімічні процеси. Міграція хімічних елементів у підземних водах. Техногенні геохімічні процеси в гірничовидобувних районах. Формування техногенних геохімічних аномалій в районах інтенсивних підземних гірничих робіт. Геохімічні ланцюги впливу гірничодобувних підприємств на НПС. Техногенні геохімічні процеси на урбанізованих територіях. Техногенні геохімічні процеси на сільськогосподарських територіях.</p>												
Разом за розділом 3	60	14	7			39						
<p>Розділ 4. Організація спостережень за складовими НПС. Організація спостережень за станом атмосферного повітря. Дослідження поверхневих вод суші. Особливості досліджень морських вод і вод океанів. Спостереження за станом ГС. Особливості організації спостережень за станом ґрунтів.</p>												
Разом за розділом 4	60	14	7			39						
Усього годин (2 семестр)	120	28	14			78						
Усього годин за рік	240	60	30			150						

4. Темі семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
I семестр			
1	Оцінка захищеності і уразливості підземних вод. Оцінка екологічного стану окремих компонентів ГС.	8	
2	Методика та методи еколого-геологічних робіт.	8	
	Разом	16	
II семестр			
3	Побудова картосхем ореолів розповсюдження та міграції токсичних елементів (від джерела розповсюдження, за різних	7	

	геологічних, гідрогеологічних, кліматичних умов). Знайомство з принципами складання екологічного паспорту підприємства, чи місць видалення відходів.		
4	Побудова графіків наявності токсичних елементів (по класах токсичності) в ґрунтах, підземних водах, поверхневих водотоках.	7	
	Разом	14	
	Усього	30	

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
I семестр			
1	Загальні принципи охорони НПС і ГС. Гранично допустимі навантаження на ГС. Екологічна рівновага. Принципи екологічної рівноваги. Поняття «геоекосистема». Різновиди геоекосистем. Основні показники геоекологічних систем. Особливості геоекосистем.	40	
2	Аерокосмічне вивчення стану ГС. Вплив геохімічних полів на живі організми і людину. Геохімічні критерії оцінки екологічного стану території. Методика еколого-геологічного картування.	32	
	Разом	72	
II семестр			
3	Формування і параметри техногенних геохімічних аномалій в районах діючих підприємств гірничовидобувної промисловості. Основні типи геохімічного впливу на сільськогосподарських територіях. Використання мінеральних добрив і пестицидів, їх склад, види потенційного впливу і наявність небезпечних компонентів. Забруднення ґрунтів при використанні мінеральних добрив і оцінка потенційної можливості міграції елементів в ґрунтах.	50	
4	Інтегральні показники оцінки якості води. Суб'єкти і об'єкти моніторингу морських вод в Україні. Показники техногенного порушення і деградації ґрунтів.	28	
	Разом	78	
	Усього	150	

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

7. Методи навчання

Передбачені лекції та практичні заняття. Лекції на час воєнного стану проводяться дистанційно у форматі відеоконференції (платформи Zoom, GoogleMeet та ін.), студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю.

Навчально-методичний комплекс розміщений на сайті кафедри. Консультації індивідуальні та групові відбуваються з використанням месенджерів Viber, Telegram, електронної пошти тощо.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні; проблемного викладу; частково-пошукові.

8. Методи контролю

- Усне опитування (індивідуальне, комбіноване, фронтальне);
- Практичні роботи;
- Письмовий контроль: поточний, заліковий, екзаменаційний

9. Схема нарахування балів

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету Еколого-геохімічна зйомка

1-й семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Залік	Сума
Розділ 1				Розділ 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8					
3	3	6	3	3	3	3	6	30	–	60	40	100

T1 – практично-семінарське заняття

T2 – практично-семінарське заняття

T3 – практична робота

T4 – практично-семінарське заняття

T5 – практично-семінарське заняття

T6 – практично-семінарське заняття

T7 – практично-семінарське заняття

T8 – практична робота

Практично-семінарське заняття – 3 бали:

- доповіді за темами – 2 бали;
- відповіді на запитання, участь у дискусії – 1 бал.

Практичні роботи – 6 балів:

- виконання практичних завдань – 4 балів;
- захист роботи – 2 бали.

Контрольні роботи – 30 балів:

- 3 питання, що передбачають розгорнуті відповіді.

Залік – 40 балів:

- 3 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе).

2-й семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Розділ 3				Розділ 4				Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Екзамен	Сума
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16					
3	3	3	6	3	3	3	6	30	–	60	40	100

T8 – практично-семінарське заняття
T9 – практично-семінарське заняття
T10 – практично-семінарське заняття
T11 – практично-семінарське заняття
T12 – практична робота
T13 – практично-семінарське заняття
T14 – практично-семінарське заняття
T15 – практично-семінарське заняття
T16 – практична робота

Практично-семінарське заняття – 3 бали:

- доповіді за темами – 2 бали;
- відповіді на запитання, участь у дискусії – 1 бал.

Практичні роботи – 6 балів:

- виконання практичних завдань – 4 бали;
- захист роботи – 2 бали.

Контрольні роботи – 30 балів:

- 3 питання, що передбачають розгорнуті відповіді.

Екзамен – 40 балів:

- 3 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе).

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Довгий С.О., Іванченко В.В., Коржнев М.М., Курило М.М., Трофимчук О.М., Чумаченко С.М., Яковлев Є.О., Беліцька М.В. Асиміляційний потенціал геологічного середовища України та його оцінка / За ред. д.г.-м.н. М. М. Коржнева – НАН України, Інститут телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К.: Ніка-Центр, 2016. – 172 с
2. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив

- покращення – К. : НІСД, 2001. – 312 с.
3. Корнеєнко С. В. Методика гідрогеологічних досліджень. Основні методи і види гідрогеологічних досліджень / С. В. Корнеєнко. - К., 2001 – 256 с.
 4. Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. – Кривий Ріг: ОКТАНТ-ПРИНТ, 2003. – 252 с.
 5. Методи оцінки екологічних втрат: Монографія / За ред. д.е.н. Л. Г. Мельника та к.е.н. О. І. Карінцевої. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2004. – 288 с
 6. Рудько Г.І. Техногенна екологічна безпека геологічного середовища. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 359 с.

Допоміжна література

7. Полевич О. В. Відновлення забрудненого важкими металами та радіонуклідами ґрунтового покриття з застосуванням сучасних екологічних технологій / О. В. Полевич, І. В. Удалов, А. В. Кононенко, Ф. В. Чомко. – Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія: «Геологія. Географія. Екологія», 2020. – № 52. – С. 203-215.
8. Соколов В.А. Виконання спеціальних інженерно-геологічних досліджень на територіях промислово-міських агломерацій / В.А. Соколов, І.В. Удалов, А.В. Кононенко // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія», 2021. – Вип. 54. – С. 106-116.
9. Удалов І. В. Еколого-гідрогеохімічні особливості формування підземних вод мергельно-крейдового водоносного горизонту та прогноз їх якості (на прикладі Житлівського водозабору в Луганській області) / І. В. Удалов, А. В. Кононенко // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього природного середовища, 2018. – Вип. 28. – С. 74-85.

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

1. Фонди Центральної наукової бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.
2. Фонд Харківської державної бібліотеки ім. В.Г. Короленка .
3. Мережа Інтернет.