

## Анотація дисципліни

1. Назва: **Еколого-геохімічна зйомка**
2. Лектор: Удалов Ігор Валерійович
3. Статус: нормативна
4. Курс I(магістратура), семестр (1–2).
5. Загальна кількість академічних годин: 240; 1 семестр 120 год: лекцій – 32, практичних занять – 16, самостійна робота – 72; 2 семестр 120 год: лекцій – 28, практичних занять – 14; самостійна робота – 78.
6. Кількість кредитів (загальних та по контролях): 8
7. Попередні умови: базові географічні, геологічні, гідрогеологічні, геолого-геохімічні, екологічні знання.
8. Стисла анотація дисципліни та контролів з яких вона складається:

**Мета навчальної дисципліни:** опанування студентами гідрогеологічної спеціальності найбільш важливих теоретичних і практичних положень організації еколого-геологічних робіт (ЕГР) для дослідження антропогенних змін геологічного середовища (ГС).

**Завдання навчальної дисципліни:** оцінка допустимого антропогенного впливу на атмосферу, біосферу, літосферу та гідросферу; вивчення основних критеріїв для розробки концепції ЕГР різного рівня; 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); аналіз роботи основних технічних засобів та автоматизованих систем, що використовуються в Україні щодо спостережень за зміною ГС; вивчення критеріїв, за якими виконується робота щодо складання прогнозів стану ГС в Україні; вивчення техногенних геохімічних процесів в гірничовидобувних, сільськогосподарських та на урбанізованих територіях.

### **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.

**Курс складається із 2 поточних контролів, заліку, екзамену.**

**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.
  - 12.5.3. Забруднення ґрунтів при використанні мінеральних добрив і оцінка потенційної можливості міграції елементів в ґрунтах.

**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.**

**Тема 13.** *Організація спостережень за станом атмосферного повітря.*

- 13.1. Джерела забруднення атмосферного повітря. Категорії, розміщення і кількість постів спостережень.
- 13.2. Програма і методи спостережень.
- 13.3. Принципи вибору забруднювальних речовин для контролю їх вмісту в атмосфері.
- 13.4. Збирання і обробка результатів хімічних аналізів.
- 13.5. Організація безперервної реєстрації забруднень атмосферного повітря.

**Тема 14.** *Дослідження поверхневих вод суші.*

- 14.1. Організація системи досліджень водних середовищ.
- 14.2. Пункти спостережень і контрольні створи. Програми спостережень.
- 14.3. Методи та терміни відбору проб.
- 14.4. Інтегральні показники оцінки якості води.

**Тема 15.** *Особливості досліджень морських вод і вод океанів.*

- 15.1. Джерела і види забруднень вод океанів та морів.
- 15.2. Пункти і програми спостережень за забрудненням морського середовища.
- 15.3. Суб'єкти і об'єкти моніторингу морських вод в Україні.

**Тема 16.** *Спостереження за станом ГС.*

- 16.1. Показники техногенного порушення стану ГС.
- 16.2. Методи вивчення техногенних змін ГС.
- 16.3. Стадії проведення ЕГД.
- 16.4. Особливості організації спостережень за станом ґрунтів.
  - 16.4.1. Джерела і види деградації ґрунтів.

16.4.2. Показники техногенного порушення і деградації ґрунтів.

16.4.3. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.

16.4.4. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів.

9. Форма організації контролю знань, система оцінювання: кредитно-модульна система поточного і підсумкового контролю знань студентів. Питання оцінюються у 100 балів.

10. Навчально-методичне забезпечення. Навчальний посібник – «Еколого-геологічне картографування та моніторинг геологічного середовища»

11. Мова викладання: українська.

12. **Список рекомендованої літератури:**

#### **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-крейдяного 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.

### **13. 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.