

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Географічний факультет
Кафедра фізичної географії та геоекології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

« 26 » серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ГЕОЕКОЛОГІЇ
для студентів

галузь знань	10 – Природничі науки
спеціальність	103 – Науки про Землю
рівень вищої освіти	Перший (Бакалавр)
освітня програма	Геоекологія та екосистемні послуги
вид дисципліни	Вибіркова
вибірковий блок	Міжнародне геоекологічне співробітництво

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: *Удовиченко Вікторія Віталіївна*, доктор географічних наук,
доцент, професор кафедри фізичної географії та геоекології

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2026

Розробник: *Удовиченко Вікторія Віталіївна*, доктор географічних наук, доцент,
професор кафедри фізичної географії та геоекології

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри фізичної географії та геоекології

 (Людмила БІЛОУС)

Протокол №1 від 25 серпня 2026 року.

Схвалено науково-методичною комісією географічного факультету

Протокол від 26 серпня 2026 року №5

Голова науково-методичної комісії  (Наталія КОРОГОДА)
(підпис)

26 серпня 2026 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – сформувати у студентів здатність розв’язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері наук про Землю та геоecології із застосуванням ландшафтно-геохімічного підходу; забезпечити оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками щодо закономірностей формування і функціонування ландшафтно-геохімічних систем, міграції, трансформації, перерозподілу, акумуляції та винесення хімічних елементів у ландшафтах, природних і антропогенних чинників їх геохімічної диференціації, а також оцінювання геоecологічного стану територій на основі ландшафтно-геохімічних характеристик.

Дисципліна спрямована на формування компетентностей у сфері організації та проведення ландшафтно-геохімічних досліджень, обґрунтування системи спостережень і відбору проб, опрацювання та інтерпретації результатів польових і лабораторних досліджень, визначення кількісних показників геохімічної диференціації ландшафтів, виявлення джерел, шляхів міграції та зон акумуляції хімічних елементів і сполук, встановлення природних і техногенних геохімічних аномалій, застосування методів ландшафтно-геохімічного картографування, оцінювання та моніторингу для виявлення просторових закономірностей геоecологічного стану територій та обґрунтування природоохоронних рішень.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішно опанувати такі навчальні дисципліни:

«Основи фундаментальної та прикладної геоecології», «Загальна геологія», «Геоморфологія», «Метеорологія», «Гідрологія», «Ґрунтознавство», «Біогеографія», «Ландшафтознавство», «Методи геоecологічних досліджень»; «Навчальна практика з основ польових досліджень геосфер», «Навчальна практика з методів набуття геоecологічної інформації», «Навчальна практика з методів збереження й обробки геоecологічної інформації».

2. Знати:

- сутність ландшафтно-геохімічного підходу до дослідження геосистем, основні поняття, принципи та напрями ландшафтно-геохімічних досліджень, особливості організації та функціонування ландшафтно-геохімічних систем і значення їх дослідження для вирішення геоecологічних завдань;
- закономірності міграції, трансформації, перерозподілу, акумуляції та винесення хімічних елементів і сполук у ландшафтах, природні та антропогенні чинники цих процесів, роль ландшафтно-геохімічної позиції та просторових зв’язків між елементарними ландшафтно-геохімічними системами у формуванні геохімічної диференціації території;
- теоретичні та методичні засади організації ландшафтно-геохімічних досліджень, принципи формування системи спостережень й відбору проб, особливості польових і лабораторних методів, основні кількісні показники та підходи до опрацювання й ландшафтно-геохімічної інтерпретації результатів досліджень;

- принципи виявлення та дослідження ландшафтно-геохімічних спряжень, каскадних ландшафтно-геохімічних систем, геохімічних бар'єрів, природних і техногенних геохімічних аномалій, закономірності формування та просторової диференціації полів забруднення, роль ландшафтних умов у міграції та накопиченні забруднювальних речовин;
- основні напрями застосування ландшафтно-геохімічних досліджень у геоекології, принципи ландшафтно-геохімічного картографування, оцінювання й моніторингу геоекологічного стану територій, підходи до виявлення зон акумуляції забруднювальних речовин і потенційного геоекологічного ризику та використання результатів досліджень для обґрунтування природоохоронних рішень.

3. Вміти:

- аналізувати ландшафтно-геохімічну організацію територій, визначати природні та антропогенні чинники міграції, трансформації, перерозподілу й акумуляції хімічних елементів, встановлювати роль ландшафтно-геохімічної позиції та просторових зв'язків у формуванні геохімічної диференціації геосистем;
- знаходити й аналізувати достовірні джерела інформації та матеріали ландшафтно-геохімічних досліджень, характеризувати застосовані методи, систему спостережень і показників, порівнювати та критично інтерпретувати отримані результати з урахуванням природних умов, характеру природокористування й антропогенного навантаження;
- аналізувати та інтерпретувати результати ландшафтно-геохімічних досліджень, використовувати базові кількісні показники для характеристики геохімічної диференціації територій, виявляти закономірності просторового розподілу хімічних елементів, геохімічні аномалії, бар'єри та зони акумуляції, встановлювати можливі джерела і шляхи міграції забруднювальних речовин та робити обґрунтовані висновки щодо геоекологічного стану територій.

4. Володіти навичками:

- опрацювання та критичного аналізу матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, використання картографічних, аналітичних і довідкових матеріалів, кількісних та якісних даних для характеристики ландшафтно-геохімічної диференціації територій та інтерпретації закономірностей міграції й перерозподілу хімічних елементів;
- здійснення ландшафтно-геохімічного аналізу територій, інтерпретації результатів досліджень з урахуванням ландшафтно-геохімічної позиції, природних і антропогенних чинників, виявлення геохімічних аномалій, бар'єрів і зон акумуляції, встановлення можливих джерел та шляхів міграції забруднювальних речовин, а також формулювання обґрунтованих висновків щодо геоекологічного стану територій і можливостей застосування результатів ландшафтно-геохімічних досліджень для його оцінювання та моніторингу.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Ландшафтно-геохімічні дослідження в геоекології» присвячена вивченню здобувачами теоретичних і методичних засад

організації та проведення ландшафтно-геохімічних досліджень, аналізу закономірностей функціонування ландшафтно-геохімічних систем та використання отриманих результатів для вирішення геоекологічних завдань. Вона охоплює питання міграції, трансформації, перерозподілу, акумуляції та винесення хімічних елементів у ландшафтах, природних і антропогенних чинників цих процесів, формування геохімічної структури та просторової диференціації ландшафтів. Особлива увага приділяється принципам і методам ландшафтно-геохімічних досліджень, інтерпретації їх результатів з урахуванням ландшафтно-геохімічної позиції та просторових зв'язків, а також дослідженню природної і техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем.

Дисципліна є важливою складовою професійної підготовки здобувачів освіти у галузі наук про Землю та геоекології, які мають опанувати підходи до аналізу та інтерпретації матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, встановлення закономірностей просторової диференціації хімічних елементів у ландшафтах, виявлення геохімічних аномалій, бар'єрів і зон акумуляції, визначення можливих джерел і шляхів міграції забруднювальних речовин. *Семінарські заняття* спрямовані на поглиблення теоретичних знань, аналіз наукових підходів і методів ландшафтно-геохімічних досліджень, обговорення закономірностей функціонування та трансформації ландшафтно-геохімічних систем, критичну інтерпретацію результатів досліджень та визначення можливостей їх застосування у геоекології.

Дисципліну структуровано за двома змістовими частинами.

У *першій змістовій частині* розглядаються теоретичні засади та закономірності функціонування ландшафтно-геохімічних систем, а також принципи і методи їх дослідження. Висвітлюються сутність ландшафтно-геохімічного підходу, основні поняття та категорії ландшафтно-геохімічних досліджень, закономірності міграції хімічних елементів у ландшафтах та основні види міграційних процесів. Аналізуються ландшафтно-геохімічні бар'єри, біогенна міграція та біогеохімічний кругообіг речовин, геохімічна структура ландшафтів, елементарні та каскадні ландшафтно-геохімічні системи, а також принципи організації, методи проведення та картографічного представлення результатів ландшафтно-геохімічних досліджень.

У *другій змістовій частині* вивчаються методичні та прикладні аспекти ландшафтно-геохімічних досліджень у геоекології. Розглядаються підходи до дослідження ландшафтно-геохімічної диференціації та типології територій, геохімічна класифікація ландшафтів України, особливості дослідження техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем. Аналізуються закономірності просторової диференціації техногенного забруднення, формування геохімічних аномалій та зон акумуляції забруднювальних речовин, методи кількісного аналізу результатів ландшафтно-геохімічних досліджень. Окрема увага приділяється методичним засадам ландшафтно-геохімічного оцінювання геоекологічного стану територій та можливостям використання результатів ландшафтно-геохімічних досліджень у системі геоекологічного моніторингу.

Навчальна дисципліна «Ландшафтно-геохімічні дослідження в геоecології» є складовою комплексної підготовки здобувачів першого освітнього рівня бакалавр спеціальності 103 – Науки про Землю, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Геоecологія та екосистемні послуги», спрямованою на формування фахових компетентностей у сфері дослідження геосистем, оцінювання їх геоecологічного стану, аналізу природних і антропогенних трансформацій та наукового обґрунтування природоохоронних рішень.

4. Завдання вивчення дисципліни:

1. Сформувати системне розуміння здобувачами освіти теоретичних і методичних засад ландшафтно-геохімічних досліджень, їх місця у системі геоecологічних досліджень, основних понять, принципів та напрямів застосування.
2. Сприяти засвоєнню студентами закономірностей міграції, трансформації, перерозподілу, акумуляції та винесення хімічних елементів і сполук у ландшафтах, розумінню ролі природних і антропогенних чинників у формуванні ландшафтно-геохімічної диференціації територій.
3. Сприяти формуванню знань щодо структури та функціонування ландшафтно-геохімічних систем, особливостей елементарних і каскадних ландшафтно-геохімічних систем, ландшафтно-геохімічних спряжень та взаємозв'язків між ландшафтною позицією, умовами міграції речовин і геохімічною диференціацією території.
4. Сприяти засвоєнню студентами принципів дослідження ландшафтно-геохімічних бар'єрів, біогенної міграції та біогеохімічного кругообігу речовин, їх ролі у перерозподілі хімічних елементів та формуванні геохімічної структури ландшафтів.
5. Сприяти оволодінню студентами принципами та методами організації ландшафтно-геохімічних досліджень, розумінню підходів до формування системи спостережень і відбору проб, застосування польових і лабораторних методів, опрацювання та інтерпретації отриманих результатів і їх картографічного представлення.
6. Розвивати вміння аналізувати ландшафтно-геохімічну диференціацію територій, використовувати основні кількісні показники для інтерпретації результатів досліджень, встановлювати закономірності просторового розподілу хімічних елементів та пояснювати їх з урахуванням ландшафтної структури і природних умов.
7. Сформувати розуміння закономірностей техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем, формування та просторової диференціації техногенного забруднення, природних і техногенних геохімічних аномалій, а також ролі ландшафтних умов у міграції та накопиченні забруднювальних речовин.
8. Розвивати вміння аналізувати та критично інтерпретувати матеріали і результати ландшафтно-геохімічних досліджень, встановлювати можливі джерела, напрями та шляхи міграції речовин, виявляти геохімічні бар'єри й

зони акумуляції та визначати їх значення для геоекологічного стану територій.

9. Формувати навички роботи з науковими, картографічними, аналітичними та довідковими матеріалами ландшафтно-геохімічних досліджень, систематизації, порівняння та змістовної інтерпретації кількісних і якісних даних, формулювання обґрунтованих висновків за результатами їх аналізу.

10. Забезпечувати розвиток здатностей здобувачів освіти до комплексної ландшафтно-геохімічної інтерпретації геоекологічного стану територій, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між ландшафтною структурою, умовами міграції речовин, природними й антропогенними впливами та їх геохімічними проявами, а також визначення можливостей застосування результатів ландшафтно-геохімічних досліджень для геоекологічного оцінювання, моніторингу та обґрунтування природоохоронних рішень.

Крім того, дисципліна спрямована на формування таких загальних та фахових (спеціальних) **компетентностей**:

– здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК02);

– здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) (ЗК12);

– здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах (СК03);

– здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер (СК05);

– здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (СК06).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсум- ковій оцінці з дис- ципліни
Код	Результат навчання			
1. Знати				
1.1	Понятійно-термінологічний апарат, теоретичні та методичні засади, основні принципи й методи ландшафтно-геохімічних досліджень у геоекології	Лекції, самостійна робота		5%

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсум- ковій оцінці з дис- ципліни
Код	Результат навчання			
1.2	Закономірності міграції, трансформації, перерозподілу, акумуляції та винесення хімічних елементів у ландшафтах, природні й антропогенні чинники цих процесів	<i>Лекції, семінарські заняття, самостійна робота</i>	<i>контрольна робота, самостійна робота, іспит</i>	5%
1.3	Сутність ландшафтно-геохімічної системи, особливості її структури та функціонування, типи елементарних ландшафтно-геохімічних систем, ландшафтно-геохімічних спряжень і каскадних систем			5%
1.4	Закономірності формування ландшафтно-геохімічної диференціації територій, роль ландшафтно-геохімічних бар'єрів, біогенної міграції та біогеохімічного кругообігу у перерозподілі хімічних елементів			5%
1.5	Принципи організації ландшафтно-геохімічних досліджень, формування системи спостережень і відбору проб, особливості польових і лабораторних методів, опрацювання, інтерпретації та картографічного представлення результатів			5%
1.6	Закономірності техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем, формування природних і техногенних геохімічних аномалій, просторової диференціації забруднення та зон акумуляції забруднювальних речовин	<i>Лекції, семінарські заняття, самостійна робота</i>	<i>контрольна робота, самостійна робота, іспит</i>	5%
1.7	Основні підходи до кількісного аналізу, ландшафтно-геохімічного оцінювання та інтерпретації геоекологічного стану територій, можливості використання результатів ландшафтно-геохімічних досліджень у геоекологічному моніторингу			5%

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсум- ковій оцінці з дис- ципліни
Код	Результат навчання			
2. Вміти				
2.1	Здійснювати пошук, збір, систематизацію та аналіз наукової інформації й матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, визначати їх інформаційну цінність для вирішення конкретних геоекологічних завдань	Лекція, семінарські заняття, самостійна робота	контрольна робота, самостійна робота, іспит	15%
2.2	Застосовувати базові кількісні показники для аналізу результатів ландшафтно-геохімічних досліджень, характеристики розподілу хімічних елементів та виявлення закономірностей їх просторової диференціації			
2.3	Аналізувати структуру та функціонування ландшафтно-геохімічних систем, визначати роль ландшафтної позиції, природних умов і просторових зв'язків у міграції, перерозподілі та акумуляції хімічних елементів			
2.4	Опрацьовувати та інтерпретувати кількісні, картографічні й аналітичні матеріали ландшафтно-геохімічних досліджень, співвідносити отримані характеристики з ландшафтною структурою та умовами міграції речовин			20%
2.5	Виявляти та аналізувати геохімічні аномалії, бар'єри і зони акумуляції, встановлювати можливі джерела та шляхи міграції забруднювальних речовин і причинно-наслідкові зв'язки між антропогенними впливами та техногенною трансформацією ландшафтно-геохімічних систем			
2.6	Порівнювати результати ландшафтно-геохімічних досліджень різних територій, виявляти закономірності їх просторової диференціації та обґрунтовувати значення встановлених відмінностей для оцінювання геоекологічного стану			

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсум- ковій оцінці з дис- ципліни
Код	Результат навчання			
2.7	Представляти та аргументовано обговорювати результати аналізу матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень у вигляді таблиць, графіків, схем, картографічних матеріалів, усних повідомлень і аналітичних висновків			до 10%
3. Комунікація				
3	Володіння навичками ефективної взаємодії з оточенням і навичками роботи у групі, здатність виконувати поставлені завдання з пошуку, систематизації, аналізу та інтерпретації наукової інформації й матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, вміння презентувати результати аналізу та інтерпретації матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, аргументовано пояснювати встановлені закономірності міграції та просторової диференціації хімічних елементів і їх значення для оцінювання геоекологічного стану територій, виступати з усними повідомленнями, ставити запитання, брати участь у фаховому обговоренні та аргументувати власну позицію, оперативно діяти у різноманітних ситуаціях, пов'язаних із аналізом результатів ландшафтно-геохімічних досліджень, виявленням та інтерпретацією геохімічних аномалій, бар'єрів і зон акумуляції, встановленням можливих джерел і шляхів міграції речовин та формулюванням геоекологічних висновків, надавати допомогу іншим, бути відкритим у спілкуванні тощо.	Доповіді, семінарські заняття, презентації, самотійна робота, іспит	контрольна робота, самотійна робота, іспит	до 5 %

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсум- ковій оцінці з дис- ципліни
Код	Результат навчання			
4. Автономність та відповідальність: демонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення				
4	Демонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, що ґрунтуються на результатах ландшафтно-геохімічних досліджень та їх використанні для оцінювання геоекологічного стану територій, самостійно аналізувати матеріали ландшафтно-геохімічних досліджень, критично оцінювати достовірність вихідних даних, коректність застосованих методів та обґрунтованість отриманих результатів, усвідомлювати відповідальність за обґрунтованість висновків щодо закономірностей міграції та просторової диференціації хімічних елементів, природних і техногенних геохімічних аномалій, джерел і шляхів міграції забруднювальних речовин та їх геоекологічного значення, самостійно обґрунтовувати підходи до аналізу та інтерпретації результатів ландшафтно-геохімічних досліджень, визначати можливості їх використання для оцінювання й моніторингу геоекологічного стану територій та обґрунтування природоохоронних рішень, дотримуватися засад академічної доброчесності під час виконання навчальних і дослідницьких завдань, роботи з науковими джерелами, аналізу та представлення результатів ландшафтно-геохімічних досліджень.	Доповіді, презентації, семінарські заняття, самостійна робота, іспит	контрольна робота, самостійна робота, іспит	до 5%

Таким чином, після завершення опанування матеріалом дисципліни студенти будуть здатні:

- ✓ Здійснювати пошук, систематизацію, аналіз та критичну інтерпретацію наукової інформації й матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень для вирішення геоекологічних завдань.
- ✓ Аналізувати структуру та функціонування ландшафтно-геохімічних систем, закономірності міграції, трансформації, перерозподілу, акумуляції та винесення хімічних елементів у ландшафтах.
- ✓ Визначати роль природних і антропогенних чинників, ландшафтної позиції та просторових зв'язків у формуванні ландшафтно-геохімічної диференціації території.
- ✓ Аналізувати та інтерпретувати результати ландшафтно-геохімічних досліджень, застосовувати базові кількісні показники для характеристики розподілу хімічних елементів і виявлення закономірностей їх просторової диференціації.
- ✓ Виявляти та аналізувати ландшафтно-геохімічні спряження, геохімічні бар'єри, природні й техногенні геохімічні аномалії та зони акумуляції, пояснювати закономірності їх формування з урахуванням ландшафтних умов.
- ✓ Аналізувати техногенну трансформацію ландшафтно-геохімічних систем, встановлювати можливі джерела та шляхи міграції забруднювальних речовин і причинно-наслідкові зв'язки між антропогенним впливом та геохімічними змінами ландшафтів.
- ✓ Порівнювати результати ландшафтно-геохімічних досліджень різних територій, виявляти закономірності їх просторової диференціації та оцінювати геоекологічне значення встановлених відмінностей.
- ✓ Обґрунтовувати можливості використання результатів ландшафтно-геохімічних досліджень для оцінювання та моніторингу геоекологічного стану територій, формулювання аналітичних висновків і підтримки природоохоронних рішень.

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (назва)	Результати навчання дисципліни (код)	1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	1. 5	1. 6	1. 7	2. 1	2. 2	2. 3	2. 4	2. 5	2. 6	2. 7	3	4
1. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю, геоекології, маркетингу й відновлення екосистемних послуг (ПРН01)									+	+	+	+	+		+		+
2. Використовувати усно і письмово професійну українську мову (ПРН02)									+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер (ПРН06)		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+

Програмні результати навчання (назва)	Результати навчання дисципліни (код)																
	1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	1. 5	1. 6	1. 7	2. 1	2. 2	2. 3	2. 4	2. 5	2. 6	2. 7	3	4	
4. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів (ПРН08)	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5. Аналізувати склад і будову геосфер на різних просторово-часових масштабах (ПРН10)								+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю, відповідно до спеціалізації (ПРН12).	+	+	+	+	+	+	+										

7. Схема формування оцінки

Форми оцінювання: рівень досягнення запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання та обговорення завдань семінарських занять, аналізу й інтерпретації наукової інформації, картографічних, аналітичних та інших матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, встановлення закономірностей міграції та просторової диференціації хімічних елементів, аналізу геохімічних аномалій і техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем, написання контрольної роботи, складання іспиту та виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці з дисципліни за умови опанування її матеріалом на належному рівні має наступний вигляд:

результати навчання – **1.1 – 1.7 (знання)** – до 35%;

результати навчання – **2.1 – 2.7 (вміння)** – до 55%;

результати навчання – **3 (комунікація)** – до 5%;

результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** – до 5%.

7.1. Форми оцінювання знань студентів

Структурою дисципліни передбачено проведення занять у вигляді лекцій, семінарських занять та виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання. Семінарські заняття ґрунтуються на опрацюванні теоретичного матеріалу та аналітико-дослідницькій складовій, під час засвоєння якої студенти аналізують та інтерпретують матеріали ландшафтно-геохімічних досліджень, досліджують закономірності міграції, перерозподілу й акумуляції хімічних елементів у ландшафтах, встановлюють роль природних і антропогенних чинників у формуванні ландшафтно-геохімічної диференціації територій, аналізують структуру та функціонування ландшафтно-геохімічних систем, геохімічні бар'єри, природні й техногенні геохімічні аномалії та особливості техногенної трансформації ландшафтів шляхом опрацювання наукових публікацій, картографічних, аналітичних, статистичних і довідкових матеріалів

та результатів ландшафтно-геохімічних досліджень. Завершується опанування матеріалом дисципліни складанням студентами *іспиту*.

Семестрове оцінювання – це та кількість балів, яку студент отримує протягом семестру, та є сумою балів, набраних за результатами виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання, завдань контрольної роботи та роботи під час семінарських занять. Контрольна робота, як правило, проводиться у письмовій формі. Студенти, які отримали за контрольну роботу меншу за мінімально передбачену кількість балів, перескладають її. Студенти, які не набрали мінімально необхідну кількість балів за семестрове оцінювання, мають право на доскладання та довиконання відповідних видів робіт.

Форми контролю	Кількість балів	
	Min.	Max.
Семінарські заняття	«4» x 7 = 28	«7» x 7 = 49
Контрольна робота	«6» x 1 = 6	«11» x 1 = 11
РАЗОМ	34	60
«1» мінімальна/максимальна оцінка, яку може отримати студент 1 – мінімальна/максимальна кількість робіт/завдань		

Умови допуску до складання іспиту: рекомендований мінімум для отримання допуску до складання іспиту становить **34 бали**. Студенти, які набрали сумарно меншу від 34-х балів (рекомендований мінімум) кількість балів, для отримання допуску до складання іспиту перескладають/доздають пропущені чи недостатньо засвоєні теми та види робіт.

Підсумкове оцінювання у формі іспиту передбачає оцінювання рівня оволодіння студентом теоретичними знаннями щодо структури та функціонування ландшафтно-геохімічних систем, закономірностей міграції, трансформації, перерозподілу й акумуляції хімічних елементів у ландшафтах, природних і антропогенних чинників їх просторової диференціації, а також здатності аналізувати та інтерпретувати результати ландшафтно-геохімічних досліджень, виявляти геохімічні бар'єри, природні й техногенні геохімічні аномалії та зони акумуляції, встановлювати можливі джерела і шляхи міграції забруднювальних речовин, оцінювати техногенну трансформацію ландшафтно-геохімічних систем та обґрунтовувати можливості застосування результатів ландшафтно-геохімічних досліджень для оцінювання і моніторингу геоекологічного стану територій.

Підсумкова оцінка з дисципліни формується як сума балів, отриманих студентом за результатами семестрового оцінювання та складання іспиту.

Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за результатами опанування дисципліни, становить **100 балів**, мінімальна кількість балів для отримання позитивної підсумкової оцінки – **60 балів**.

7.2. Організація оцінювання

Семінарські заняття: оцінюються за результатами виконання студентами аналітичних завдань, опрацювання наукових, картографічних, аналітичних і довідкових матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, аналізу закономірностей міграції та просторової диференціації хімічних елементів, структури й функціонування ландшафтно-геохімічних систем, природних і техногенних чинників їх трансформації, геохімічних аномалій, бар'єрів і зон акумуляції, а також представлення, аргументації та обговорення отриманих результатів і сформульованих висновків.

Контрольна робота проводиться у письмовій формі *один раз на семестр*, а її завдання та запитання сформульовано таким чином, аби перевірити рівень і глибину набутих студентами знань теоретичних і методичних засад ландшафтно-геохімічних досліджень, закономірностей міграції та перерозподілу хімічних елементів, ландшафтно-геохімічної диференціації територій, природної й техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем, а також можливостей застосування ландшафтно-геохімічного підходу для оцінювання геоекологічного стану територій.

Самостійна робота передбачає виконання аналітичних і дослідницько-орієнтованих завдань, пов'язаних з опрацюванням наукової інформації та матеріалів ландшафтно-геохімічних досліджень, аналізом закономірностей міграції й просторової диференціації хімічних елементів, природних і техногенних чинників формування геохімічних властивостей ландшафтів, геохімічних аномалій та техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем, а результати виконання окремих завдань використовуються та обговорюються під час семінарських занять.

Підсумкове оцінювання у формі іспиту передбачає перевірку рівня оволодіння студентом теоретичними знаннями та здатності застосовувати їх для аналізу й інтерпретації результатів ландшафтно-геохімічних досліджень, пояснення закономірностей міграції та просторової диференціації хімічних елементів, аналізу структури й трансформації ландшафтно-геохімічних систем, виявлення геохімічних бар'єрів, природних і техногенних геохімічних аномалій, встановлення можливих джерел і шляхів міграції забруднювальних речовин та оцінювання їх геоекологічного значення. Підсумкова оцінка з дисципліни формується як сума балів за семестрове оцінювання та складання іспиту. Позитивна підсумкова оцінка виставляється за умови набрання студентом не менше **60 балів**.

При простому розрахунку підсумкової оцінки отримаємо бали:

	Змістова частина 1	Змістова частина 2	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>14</i>	<i>20</i>	<i>26</i>	<i>60</i>
Максимум	26	34	40	100

Загалом формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» (друга редакція), що введено в дію наказом ректора № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.3. Шкала відповідності:

Відмінно	Excellent	90-100
Добре	Good	75-89
Задовільно	Satisfactory	60-74
Незадовільно	Fail	0-59

7.4. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під час реалізації освітнього компонента дотримуються принципи академічної доброчесності, зокрема принцип нетерпимості (нульової толерантності) до будь-яких проявів її порушення, відповідно до Закону України «Про академічну доброчесність» та внутрішніх актів Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту (ШІ) можуть використовуватися лише у випадках і межах, визначених завданням та чинним Положенням про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Здобувач освіти несе відповідальність за достовірність, коректність, оригінальність і академічну доброчесність поданого результату та, якщо це передбачено завданням або політикою Університету, зазначає факт, інструмент і мету використання ШІ. Використання ШІ під час індивідуальних контрольних заходів дозволяється **лише** за прямим дозволом викладача. Використання генеративного штучного інтелекту не допускається під час контрольних заходів (проміжний та підсумковий контроль).

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

8. Структура навчальної дисципліни

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Семі-нарські заняття	Самос-тійна робота
ЗМІСТОВА ЧАСТИНА 1.				
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНИХ СИСТЕМ				
1	Тема 1. Ландшафтна геохімія як наукова основа геоекологічних досліджень Становлення та розвиток геохімії ландшафтів. Об’єкт, предмет, мета і завдання ландшафтно-геохімічних досліджень. Місце ландшафтної геохімії у системі наук та її зв’язок із геоекологією. Ландшафтно-геохімічна система як об’єкт дослідження. Елементарні ландшафтно-геохімічні системи та їх функціональна організація. Ландшафтно-геохімічні спряження і каскадні системи. Значення ландшафтно-геохімічного підходу для вирішення геоекологічних завдань	2	1	5
2	Тема 2. Хімічні елементи у ландшафті та закономірності їх міграції Хімічні елементи як складова ландшафтно-геохімічних систем. Поширеність і форми знаходження хімічних елементів у компонентах ландшафту. Поняття міграції хімічних елементів. Фактори та умови міграції. Внутрішні й зовнішні чинники міграційних процесів. Інтенсивність міграції та геохімічна рухомість елементів. Кларки, місцеві кларки, коефіцієнти концентрації та розсіювання. Геохімічний фон і його значення у ландшафтно-геохімічних дослідженнях	2	1	5
3	Тема 3. Види міграції хімічних елементів у ландшафтах Основні види міграції речовин у ландшафтах. Механічна міграція та чинники її інтенсивності. Фізико-хімічна міграція хімічних елементів і сполук. Водна та повітряна міграція. Форми перенесення речовин. Залежність міграційних процесів від фізико-хімічних умов середовища. Взаємозв’язок різних видів міграції у ландшафтно-геохімічних системах. Міграційні потоки та їх роль у формуванні геохімічної диференціації ландшафтів.	2	1	5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Семінарські заняття	Самостійна робота
4	Тема 4. Ландшафтно-геохімічні бар'єри та диференціація хімічних елементів Поняття геохімічного бар'єра. Умови виникнення та механізми функціонування геохімічних бар'єрів. Основні типи геохімічних бар'єрів та їх класифікація. Зміна міграційної здатності хімічних елементів на бар'єрах. Акумуляція та розсіювання речовин. Просторове положення геохімічних бар'єрів у ландшафтно-геохімічних системах. Роль бар'єрів у формуванні природної та антропогенно зумовленої геохімічної диференціації територій	2	1	5
5	Тема 5. Біогенна міграція та біогеохімічний кругообіг хімічних елементів Сутність і закономірності біогенної міграції хімічних елементів. Роль живої речовини у міграції та перерозподілі елементів у ландшафтах. Біологічне поглинання та накопичення хімічних елементів. Біогеохімічний кругообіг речовин та його основні ланки. Інтенсивність біологічного кругообігу. Біогеохімічна спеціалізація організмів і ландшафтів. Значення біогенної міграції для формування геохімічних властивостей ландшафтно-геохімічних систем	2	1	5
6	Тема 6. Геохімічна структура ландшафту Поняття геохімічної структури ландшафту. Елементарні ландшафтно-геохімічні системи та принципи їх виділення. Автономні, транзитні й акумулятивні ландшафтні позиції. Ландшафтно-геохімічне спряження. Просторові та функціональні зв'язки між елементарними системами. Каскадні ландшафтно-геохімічні системи. Міграційні потоки та їх просторове спрямування. Формування геохімічної диференціації території залежно від ландшафтно-геохімічної структури	2	1	5
7	Тема 7. Принципи та методи ландшафтно-геохімічних досліджень і картографування Мета, завдання та етапи організації ландшафтно-геохімічних досліджень. Принципи вибору об'єктів і системи спостережень. Польові методи та принципи відбору проб компонентів ландшафту.	2	1	5

№ з/ п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Семі- нарські заняття	Самос- тійна робота
	Лабораторні методи визначення хімічного складу. Опрацювання та інтерпретація результатів досліджень. Принципи ландшафтно-геохімічного картографування. Види ландшафтно-геохімічних карт та їх інформаційне значення. Комплексна інтерпретація результатів ландшафтно-геохімічних досліджень			
ЗМІСТОВА ЧАСТИНА 2. МЕТОДИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГЕОЕКОЛОГІЇ				
8	Тема 8. Методи дослідження ландшафтно-геохімічної диференціації та типології територій Поняття ландшафтно-геохімічної диференціації території. Критерії виділення та порівняння ландшафтно-геохімічних систем. Типоморфні елементи та їх індикаторне значення. Геохімічні спектри та геохімічні формули ландшафтів. Підходи до систематизації та типології ландшафтно-геохімічних систем. Аналіз просторових відмінностей умов міграції та акумуляції речовин. Значення ландшафтно-геохімічної типології для геоекологічних досліджень	2	1	6
9	Тема 9. Геохімічна класифікація ландшафтів України як основа ландшафтно-геохімічних досліджень Теоретичні засади геохімічної класифікації ландшафтів. Критерії класифікації та систематика геохімічних ландшафтів. Основні класи й типи геохімічних ландшафтів України. Просторова диференціація умов міграції хімічних елементів на території України. Зв'язок геохімічних властивостей із природними умовами та ландшафтною структурою території. Значення геохімічної класифікації для організації та інтерпретації результатів ландшафтно-геохімічних досліджень	2	1	6
10	Тема 10. Дослідження техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем Поняття техногенезу та техногенної міграції хімічних елементів. Джерела надходження техногенних речовин у ландшафтно-геохімічні системи. Особливості техногенних міграційних потоків. Трансформація природних геохімічних процесів під впливом господарської діяльності. Зміна геохімічної	2	1	6

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Семінарські заняття	Самостійна робота
	структури та функціонування ландшафтів. Формування техногенних геохімічних аномалій. Принципи дослідження ступеня техногенної трансформації ландшафтно-геохімічних систем			
11	Тема 11. Аналіз ландшафтно-геохімічної диференціації техногенного забруднення Поняття та види техногенного забруднення ландшафтів. Джерела, шляхи надходження та міграції забруднювальних речовин. Формування первинних і вторинних геохімічних аномалій. Просторова структура полів забруднення. Роль рельєфу, поверхневого і підземного стоку, ґрунтового та рослинного покриву у перерозподілі забруднювальних речовин. Геохімічні бар'єри та зони акумуляції. Ландшафтна інтерпретація просторової диференціації техногенного забруднення	2	1	6
12	Тема 12. Методи кількісного аналізу в ландшафтно-геохімічних дослідженнях Кількісні показники у ландшафтно-геохімічних дослідженнях. Геохімічний фон та принципи його визначення. Кларки та місцеві кларки. Коефіцієнти концентрації та розсіювання хімічних елементів. Показники інтенсивності накопичення і міграції речовин. Геохімічні спектри та їх інтерпретація. Порівняльний аналіз геохімічних характеристик ландшафтів. Використання кількісних показників для виявлення й характеристики природних і техногенних геохімічних аномалій	2	1	6
13	Тема 13. Методичні засади ландшафтно-геохімічного оцінювання геоекологічного стану територій Ландшафтно-геохімічні критерії оцінювання геоекологічного стану територій. Вибір показників та формування інформаційної основи оцінювання. Розмежування природного геохімічного фону й антропогенно зумовлених змін. Оцінювання рівнів концентрації та просторового поширення забруднювальних речовин. Виявлення геохімічних аномалій, зон акумуляції та потенційного геоекологічного ризику. Комплексна інтерпретація результатів з урахуванням ландшафтно-геохімічної структури території. Значення ландшафтно-геохімічного оцінювання для обґрунтування природоохоронних рішень	2	1	6

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Семі-нарські заняття	Самос-тійна робота
14	Тема 14. Ландшафтно-геохімічні дослідження в системі геоекологічного моніторингу Місце ландшафтно-геохімічних досліджень у системі геоекологічного моніторингу. Об'єкти, показники та принципи організації ландшафтно-геохімічних спостережень. Виявлення та контроль просторово-часових змін геохімічного стану ландшафтів. Моніторинг міграції та акумуляції забруднювальних речовин. Використання геохімічних індикаторів для виявлення трансформації геосистем. Інтерпретація результатів моніторингових досліджень з урахуванням ландшафтно-геохімічної структури території. Використання результатів ландшафтно-геохімічного моніторингу для оцінювання геоекологічного стану та обґрунтування природоохоронних рішень	2	1	7
	РАЗОМ	28	14	78

Загальний обсяг **120 год.**, в тому числі:

лекцій – **28 год.**

практичні заняття – **14 год.**

самостійна робота – **78 год.**

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

Основні: (Базові)

1. Гавриленко О. П. Геоекологія і природокористування: монографія. Київ: Видавець Бихун В. Ю., 2018. 393 с.
2. Гавриленко О. П., Шищенко П. Г. Геоекологічні проблеми України: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2022. 379 с.
3. Головні екологічні проблеми та шляхи їх вирішення [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/golovni-ekologichniproblemi-ta-shlyakhi-ikh-virishennya>
4. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія: підручник. Київ: Знання, 2014. 550 с.
5. Гуцуляк В. М. Ландшафтно-геохімічна екологія: навчальний посібник. 2-ге вид., допов. Чернівці: Рута, 2001. 248 с.
6. Екологічні проблеми сучасності [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://library.kr.ua/bookexhibit/ekol.html>
7. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів: навчальний посібник для студентів географічних спеціальностей вищих закладів освіти. Київ: Либідь, 2000. 472 с.

8. **Удовиченко В. В.** Регіональне ландшафтне планування: теорія, методологія, практика: монографія. Київ: Прінт-Сервіс, 2017. 617 с.
9. Шищенко П. Г., Гавриленко О. П. Геоєкологічне обґрунтування проєктів природокористування: підручник. К.: Альтерпрес, 2014. 414 с.
10. Шищенко П. Г., Гавриленко О. П. Геоєкологія України: підручник. Київ: ДП «Прінт Сервіс», 2017. 494 с.
11. Шищенко П. Г., Гавриленко О. П. Конструктивно-географічні основи раціонального природокористування: підручник. Київ: ДП «Прінт Сервіс», 2015. 395 с.
12. Шищенко П. Г., Гавриленко О. П. Прикладна геоєкологія: підручник. Київ: ПВТП «LAT&K», 2020. 440 с.
13. **Udovychenko V.** Monitoring the nexus between forest loss, land cover dynamics, and climatic changes by GEE GIS facilities for the landscape planning implementation. 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Monitoring 2022, Volume 2022, p. 1-5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580037>

Додаткові:

14. Глобальні екологічні проблеми світу [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=chg0p5hpEJM>
15. Екологічні проблеми материків і океанів. Комплексна проблема забруднення навколишнього середовища [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://edufuture.biz/index.php7title>
16. Національний атлас України. К.: ДНВП «Картографія», 2007. 440 с.
17. Koval V., Gonchar V., **Udovychenko V.**, Kalinin O., Slobodianiuk O., & Soloviova O. Risk management analysis of environmental investment in economic security. Journal of Geology, Geography and Geoecology, 2023. 32 (3), 540-549. <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112348>
18. **Udovychenko V.**, Udovychenko I. Lean-logistics in constructive geography: theoretical and methodological foundations. Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University – Series Geology, Geography, Ecology. 2022. Issue 57. С. 234-250. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-57-18>
19. **Udovychenko V.** Ecological regulation integrated approach through conflicts evaluation: studying, experience and opportunities for landscape regional planning implementation. XIV International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment (section Monitoring and modelling of natural hazards and new technologies for risk minimization and prevention). 2020. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202056028>