МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет *Географічний*
Кафедра *раціонального використання природних ресурсів і охорона природи*

Затверджено
На засіданні кафедри РВПР І ОП
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № _1_ від "_31_" _серпня_ 2023 р.)

Завідувач кафедри _____Рожко І. М.

Силабус

з навчальної дисципліни

«Методи геоекологічних досліджень»,

що викладається в межах ОПП «Географія»,
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 106 «Географія»

Львів - 2023

Назва курсу	Методи геоекологічних досліджень
Адреса викладання курсу	вул. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000 Географічний факультет, Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра раціонального використання природних ресурсів і охорони природи
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки,106 Географія
Викладачі курсу	к.г.н., доцент Койнова Ірина Богданівна
Контактна інформація викладачів	Iryna.Koynova@lnu.edu.ua, https://geography.lnu.edu.ua/employee/kojnova-iryna-bohdanivna
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography
Інформація про курс	Курс розроблено для надання учасникам необхідних знань,про різноманітні методи геоекологічних дослідженьдля подальшого самостійного проведення наукових досліджень під час проходження виробничої практики, написання курсових та бакалаврської робіт, а також для професійного самовдосконалення.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Методи геоекологічних досліджень» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 106 Географія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, яка викладається у 5 семестрі в обсязі 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	**Мета**- розглянути теоретичні та методичні основи геоекологічних досліджень, засвоїти сучасні методи проведенння наукових досліджень та апробувати їх на семінарсько-праактичних роботах. **Цілі:** 1. Сформувати у студентів базові знання теорії наукових досліджень 2. Ознайомити з теоретико-методологічними основами геоекології як науки про геоекосистеми 3. Вивчити основні традиційні, нові та новітні методи геоекологічних досліджень 4. Опанувати підходи, методи та прийоми узагальнення і обробки науквих джерел, вихідної інформації, статистичних та картографічних даних. 5. Навчитись обирати комплекс методичних прийомів для проведення польових геоекологічних досліджень У результаті навчання студенти мають набути таких загальних (фахових) та спеціальних компетентностей: **ЗК 1.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК6**. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. **ЗК7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **СК 3.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів

	у польових і лабораторних умовах. **СК 4.** Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки. **СК 6.** Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.
Література для вивчення дисципліни	**Базова** 1. Ковалишин Д.І. Основи і методи наукових досліджень у фізичній географії: Навчальний посібник / Д.І. Ковалишин, М.Я. Сивий, М.Р. Питуляк, М.В. Питуляк, Н.Б. Таранова, П.М. Дем'янчук, О.В. Волік, С.В. Гулик. – Тернопіль: Астон, 2014. – 260 с. 2. Свідзінська Д.В. Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA: навчальний посібник. – К.: Логос, 2014. – 402 с. 3. Крушельницька О.В. Методологія і організація наукових досліджень: Науковий посібник / О.В. Крушельницька. – К.: Кондор, 2003 – 192 с. 4. Круглов І. Трансдисциплінарна геоекологія: монографія. Львів : ЛНУ ім І Франка, 2020. 292 с. 5. Методи геоекологічних досліджень: Навчальний посібник / За ред.. М.Д. Гродзинського та П.Г. Шищенка. – К.: ВЦ «Київський університет», 1999. – 243 с. 6. Геренчук К.І. Польові географічні дослідження / К.І. Геренчук, Е.М. Раковська, О.Г. Топчієв. – К.: Вища школа, 1975. – 248 с. 7. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз та оцінювання території: теорія та практика (на матеріалах Тернопільської області) / Л.П. Царик. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 256 с. 8. Олішевська Ю.А. Геоекологічне районування: теоретико-методичний та практичний аспекти: монографія. / Ю.А. Олішевська. - К.:Сталь, 2009. – 244 с. 9. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. посібник / В.М. Гуцуляк – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с. 10. Койнова І.Б., Головатий М.В. Екологічний паспорт території: теорія і практика: Монографія. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 160 с. 11. Кукурудза С.І. Метризація ландшафтного різноманіття: концептуально-методологічні основи: монографія / С.І.Кукурудза. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 12. Мельник А.В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу / А.В. Мельник. – Львів: Літопис, 1997. – 229 с. 13. Миллер Г.П. Ландшафтознавство: теорія і практика: Навч. посібник / Г.П. Міллер, В.М. Петлін, А.В. Мельник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2002. – 172 с. 14. Springer (ред.). 2018. *Exploring the Nexus of Geoecology, Geography, Geoarcheology, Geotourism*. Springer. 15. Mustafa F. B. (ред.). 2022. *Methodological Approaches in Physical*

Geography. Cham : Springer International Publishing. URL: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-07113-3

Допоміжна

16. Койнова І.Б., Рожко І.М., Сенчина Б.В. Методичні рекомендації для проходження комплексної практики з природоохоронної діяльності на Чорногірському географічному стаціонарі. – Львів, 2007. – 64с.
17. Гродзинський М.О. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. - К.: Лікей, 1995.– 233 с.
18. Ковальчук І., Петровська М. Геоекологія Розточчя. Монографія. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім.І.Франка, 2003. – 192 с.
19. Пащенко В.М. Основні поняття і проблеми еколого-географічних досліджень/ В.М. Пащенко // Український географічний журнал. − 1994. − №4. − С. 8-16.
20. Круглов І. Геоекологія та географія / І. Круглов // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: географія. – 2004. – № 2, Ч. 1. – С. 49-55.
21. Стойко С.М., Койнова І.Б. Сучасні види антропогенного впливу на життєве середовище // Український географічний журнал. – 2012, № 1. – Київ, 2012. – С. 50-57.
22. Олішевська Ю. А. Історія геоекологічних досліджень // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. - Том 10, вып. 2. – С. 164-168.
23. Койнова І.Б., Чорна А.-К. Водойми міста Львова: сучасний геоекологічний стан та можливості його покращення // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків – 2019.– № 32. – С.6–15.
24. Gomez B., Jones J. P. III (ред.). 2010. *Research Methods in Geography: A Critical Introduction*. Wiley. URL: https://www.wiley.com/en-us/Research%2BMethods%2Bin%2BGeography%3A%2BA%2BCritical%2BIntroduction-p-9781444327731
25. Clifford N., French S., Valentine G. (ред.). 2010. *Key Methods in Geography*. SAGE Publications. URL: https://books.google.com/books/about/Key_Methods_in_Geography.html?id=bAXmXbF1pkMC

Інформаційні ресурси

26. http://www.menr.gov.ua – офіційний сайт Міністерства захисту довкілля України.
27. http://www.ecology.lviv.ua – сайт Державного управління екології і природних ресурсів у Львівській області.
28. http://www.nature.org.ua/ – Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища України за різні роки
29. http://www.ekology.lviv.ua – довідник Екологія Львівщини за різні роки
30. https://www.davr.gov.ua/basejnovi-upravlinnya-vodnih-resursiv - адреси усіх басейнових управлінь України
31. https://www.saveecobot.com/maps#6/50.001/30.443/aqi/comp+cams+fire – карта забруднення атмосферного повітря
32. https://misto.lun.ua/air-about - карти якості повітря у реальному часі

Тривалість курсу	Очне: 90 год., 3 кредити
Обсяг курсу	Очне: 64годин аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 32 годин семінарських занять та 26 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : **знати:** - основні поняття геоекології як вчення про геоекосистеми; - найважливіші методи проведення геоекологічних досліджень; - основні види, властивості та методи аналізу інформації та даних для геоекологічних досліджень; - зміст та особливості організації польових експедиційних і стаціонарних геоекологічних досліджень; - важливість комплексних прикладних геоекологічних досліджень у формуванні програм сталого розвитку територій. **вміти:** - сформувати теоретико-методологічні засади геоекологічних досліджень; - обирати систему методів та структуру геоекологічного дослідження, залежно від мети дослідження та поставлених завдань - проводити підготовку та початковий аналіз цифрових геоданих, ефективно відбирати інформацію та дані для здійснення геоекологічного дослідження - в цілому інтерпретувати топографічні карти та аеро-(космо-) зображення, виділяти геоекосистеми різних рівнів, виявляти та описувати антропогенний вплив; - узагальнювати інформацію, отриману під час камеральних та польових досліджень, у вигляді тематичних карт та текстових звітів. Цей курс повинен сприяти набуттю таких **програмнихрезультатів** навчання: **ПРН 05**. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук. **ПРН 08.** Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер. **ПРН 14**. Проводити геоекологічну експертизу та розробляти проекти охорони природи і збалансованого природокористування.
Ключові слова	Геоекологія, геосистеми, геоекосистеми, соціоекосистеми, методи досліджень, принципи досліджень, екологічні проблеми, антропогенна трансформація геосистем, екологічний стан, екологічна ситуація, природокористування, польові дослідження, підготовчі та камеральні геоекологічні дослідження
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, семінарських, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з курсів «Екологія», «Фізика», «Хімія сфер Землі», «Основи фізичної географії»,

	«Основи суспільної географії»
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусія, семінари-обговорення проблем, мозкові штурми, робота в групах над проблемними питаннями.
Необхідне обладнання	Проектор, ноутбук із загальновживаними програмами та операційними системами.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • практичні/семінарські/самостійні :50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів_50__ • контрольні заміри (модулі) : 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів_50__ **Критерії оцінювання семінарських занять:** **5 балів -** студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано викладає його усно/письмово, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання. **4 бали** - студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань. **3 бали** - студент в цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань. **2-1 бали** - студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань. **0 балів** - студент не володіє матеріалом. **Критерії оцінювання самостійної роботи (тестування за результатами виконаних самостійних робіт):** **5 балів максимум** - Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу контролюється при підсумковому семестровому контролі (виконанні залікового модулю, на

	іспиті). **Критерії оцінюваннямодульних робіт (2 модулі по 25 балів):** **1. Перший рівень (10 завдань) – завдання із вибором відповіді – тестові завдання.** Завдання із вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо в картці тестування записана правильна відповідь. За кожне правильно виконане завдання виставляється***1 бал (максимально 10 1 = 10).*** **2. Другий рівень (2 завдання) – завдання з короткою відповіддю.** Завдання з короткою відповіддю вважається виконаним правильно, якщо студент дав вірні визначення, посилання, тлумачення, короткі коментарі. За кожне правильно виконане завдання студенту виставляється ***4 бали (максимально 2 = 8 балів).*** **3. Третій рівень (1 завдання) – завдання з розгорнутою відповіддю (повне обґрунтування відповіді).** В цих завданнях потрібно зробити послідовні, логічні пояснення, необхідні посилання, вказати факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, то слід проілюструвати думки схемами, графіками, таблицями. Оцінювання завдань третього рівня ***7 балів***: ***(максимально 7 балів).*** Контроль засвоєння знань включає поточний контроль за вивченням основних теоретичних засад під час семінарів, а також за результатами написання двох модулів. Загальна оцінка проводиться за 100-бальною шкалою простим сумуванням балів. **Академічна доброчесність:** Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні зайняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів, визначених для виконання обов'язкових видів письмових робіт, передбачених курсом. **Література**. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. **Політика виставлення балів**. Враховуються бали, набрані на поточному опитуванні на семінарах, самостійній роботі, бали підсумкових модулів та ІДЗ. При цьому обов'язково враховуються

	присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку	1. Розкрийте сутність поняття «методологія науки» та її рівні. 2. Які існують рівні методів наукового пізнання? Наведіть приклади для кожного. 3. Порівняйте філософські, міждисциплінарні та конкретно-наукові методи дослідження. 4. Які історичні передумови сприяли формуванню геоекології? 5. У чому полягає сутність інтеграції географічного та екологічного підходів? 6. Назвіть основні принципи геоекологічних досліджень. 7. Розкрийте зміст і значення порівняльно-географічного методу. 8. Як застосовується картографічний метод у геоекологічних дослідженнях? 9. У чому відмінність історичного та діахронічного підходів у геоекології? 10. Поясніть принцип роботи геофізичних методів у геоекологічних дослідженнях. 11. Що таке геохімічний метод і як він використовується для виявлення забруднення? 12. У чому полягає сутність методу балансів і як його застосовують на практиці? 13. Які можливості надають космічні методи для геоекології? 14. У чому переваги математичного моделювання у вивченні геоекосистем? 15. Опишіть особливості використання дрон-зйомки в геоекологічному моніторингу. 16. Назвіть основні етапи організації стаціонарних і експедиційних робіт. 17. Яке значення мають стаціонарні спостереження для вивчення динаміки геоекосистем? 18. Які види соціоекологічних досліджень застосовуються в геоекології? 19. Сформулюйте вимоги до складання анкет для опитування населення. 20. Як здійснюється статистичне опрацювання результатів соціологічних опитувань? 21. Назвіть основні етапи геоекологічного дослідження. 22. Як обирають методи для кожного етапу дослідження? 23. Які завдання вирішуються на камеральному етапі? 24. Як здійснюється аналіз фондових матеріалів та статистичних даних? 25. Для чого створюються карти гіпотез і як вони використовуються в подальших дослідженнях?

	26. Яке значення має постановка завдань дослідження? 27. За якими критеріями відбирають репрезентативні ділянки? 28. Поясніть значення геоботанічних досліджень у геоекології. 29. Опишіть правила відбору проб для аналізу повітря, води та ґрунтів. 30. Які прилади використовуються для визначення вмісту забруднювачів? 31. Як інтерпретують результати фізико-хімічних аналізів у геоекології? 32. Які показники використовують для оцінки антропогенного навантаження? 33. Як визначається ступінь антропогенної трансформації геоекосистем? 34. Що таке карта-гіпотеза антропогенного впливу та як її створюють? 35. Які види екологічних паспортів застосовуються в геоекології? 36. Які дані включаються до екологічного паспорта об'єкта? 37. Опишіть порядок заповнення екологічного паспорта на основі польових досліджень. 38. Які основні аспекти впливу промислового підприємства на довкілля? 39. У чому полягає системний підхід до оцінки впливу підприємства? 40. Які види забруднення найчастіше враховуються у геоекологічних оцінках? 41. Які типи геоекологічних карт створюються на камеральному етапі? 42. Як узагальнюють і візуалізують результати досліджень? 43. Які види графічних матеріалів доцільно використовувати для представлення результатів? 44. У чому полягає суть методу моделювання і ранжування територій? 45. Як визначається еколого-географічна ситуація регіону? 46. Які підходи застосовуються для інтегральної оцінки стану територій?
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу надається по завершенню курсу.

*ПРИМІТКА

Схема курсу «Методи геоекологічних досліджень»

Тиж. / дата / год.-	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література.*** Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1 тиждень/ 3 год	Лекція 1. Теоретичні та методологічні основи наукових досліджень. Структура науки. Поняття методології та класифікація методів. Методи філософського (світоглядного) рівня. Методи міждисциплінарного рівня. Методи конкретно-наукового й методико-технічного рівнів. *Підготувати есе «Методологічні принципи екологічного пізнання: міждисциплінарний характер геоекології».*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 5, 15, 24].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	1 тиждень
1 тиждень/ 2,5 год	Семінар 1. Теоретичні та методологічні основи наукових досліджень. Поняття науки, структури наукового знання. Методологія як система принципів і способів пізнання. Класифікація методів наукових досліджень. Методи філософського, міждисциплінарного та конкретно-наукового рівнів.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 5, 15, 24].	підготовка до семінару, 1,5 год	1 тиждень
2 тиждень/ 3год	Лекція 2. Становлення і розвиток геоекологічних досліджень. Передумови інтеграції екологічного і географічного підходів. Становлення і розвиток геоекологічних досліджень в Україні. Геоекологія як трансдисциплінарне вчення про структуру, функціонування геоекосистем. Об'єкт і предмет досліджень геоекології. Поняття геоекосистеми. Сутність екологічного та геопросторового підходу. Принципи геоекологічних досліджень *Підготувати короткий огляд «Розвиток геоекологічних досліджень в Україні: провідні етапи та напрями».*	Лекція, *Самостійна робота*	[2, 9, 11, 12, 13,19, 20, 22].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	2 тиждень
2 тиждень/ 2,5 год	Семінар 2. Становлення і розвиток геоекологічних досліджень. Історичні етапи становлення геоекології. Передумови інтеграції екології та географії.	Семінар, групова дискусія	[2, 9, 11, 12, 13,19, 20, 22].	підготовка до семінару, 1,5 год	2 тиждень

	Геоекологія в Україні: основні школи та вчені. Принципи геоекологічних досліджень. Геоекологія як трансдисциплінарна система знань.				
3 тиждень/ 3 год	Лекція 3.Поняття про методи геоекологічних досліджень та їхня класифікація. Традиційні методи наукових геоекологічних досліджень - (конкретно-науковий рівень).: порівняльний або порівняльно-географічний, картографічний, історичний та діахронічний. *Підготувати аналітичний огляд використання порівняльно-географічного методу для оцінки стану геосистеми вашого регіону.*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 5, 14, 24, 25].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, написання ессе 2 год	3 тиждень
3 тиждень/ 2,5 год	Семінар 3. Традиційні методи геоекологічних досліджень. Порівняльно-географічний метод. Картографічний метод у геоекології. Історичний і діахронічний підходи. Обмеження традиційних методів у сучасній практиці. Приклади їх застосування у регіональних дослідженнях.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 5, 14, 24, 25].	підготовка до семінару, 1,5 год	3 тиждень
4 тиждень/ 3 год	Лекція 4. Нові методи наукових геоекологічних досліджень: аерометоди, геофізичні, геохімічний та метод балансів. Приклади застосування під час дослідження різних геоекосистем *Підготувати схему «Використання геохімічного методу для вивчення урбоекосистем»*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 4, 5, 14, 24, 25].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	4 тиждень
4 тиждень/ 2,5 год	Семінар 4. Нові методи геоекологічних досліджень. Геофізичні, геохімічні, аерометоди. Метод балансів речовини та енергії. Приклади застосування для різних типів геоекосистем. Вибір методу залежно від об'єкта. Точність і доступність сучасних методів	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 4, 5, 14, 24, 25].	підготовка до семінару, 1,5 год	4 тиждень
5 тиждень/ 3 год	Лекція 5. Найновіші методи наукових досліджень: космічні, математичні, моделювання, дрон-зйомка. Аналіз застосування під час дослідження різних геоекосистем *Розробити короткий план застосування дрон-зйомки*	Лекція, *Самостійна*	[1, 2, 3, 4, 5, 14, 23, 24, 25].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	5 тиждень

	для оцінки стану річкової заплави.	*робота*			
5 тиждень/ 2,5 год	Семінар 5. Найновіші методи досліджень: космічні, математичні, дрон-зйомка. Космічні та дистанційні методи. Використання моделей для прогнозування змін довкілля. Математичне моделювання розвитку геоекосистем. Використання безпілотних технологій. Аналіз точності сучасних цифрових методів.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 4, 5, 14, 23, 24, 25].	підготовка до семінару, 1,5 год	5 тиждень
6 тиждень/ 3 год	Леція 6.Універсальні міждисциплінарні методи досліджень в геоекології : польові дослідження. Стаціонарні та експедиційні методи. Організація, особливості проведення *Скласти структуру польового щоденника для геоекологічного дослідження.*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9,14, 15, 24, 25].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	6 тиждень
6 тиждень/ 2,5 год	Семінар 6. Польові методи геоекологічних досліджень. Польові методи: експедиційні та стаціонарні. Організація польових робіт. Вибір ділянок і точок спостереження. Інструменти і техніка безпеки. Ведення польового журналу.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9,14, 15, 24, 25].	підготовка до семінару, 1,5 год	6 тиждень
7 тиждень/ 3год	Лекція 7. Універсальні міждисциплінарні методи досліджень в геоекології : соціоекологічні дослідження. Опитування, анкетування, інтерв'ювання. Вибір мети та завдання опитування. Вимоги до складання анкет-запитань. Особливості формування запитань для інтерв'ювання фахівця. Методика опрацювання анкет результатів соціологічного опитування. *Підготувати анкету для опитування мешканців про екологічні проблеми своєї громади.*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9,14, 15, 24, 25].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	7 тиждень
7 тиждень/ 2,5 год	Семінар 7. Соціоекологічні методи досліджень. Соціоекологічні дослідження як частина геоекологічного аналізу. Опитування, анкетування, інтерв'ювання. Вимоги до складання анкет і вибору респондентів. Методика статистичного опрацювання даних. Приклади соціоекологічних досліджень.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9,14, 15, 24, 25].	підготовка до семінару, 1,5 год	7 тиждень
8 тиждень/ 3 год	Лекція 8. Етапи геоекологічних досліджень. Підбір та поєднання методів дослідження на підготовчому, основному та камеральному етапах дослідження	Лекція,	[1, 2, 3, 5, 14, 18, 24, 25].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та	8 тиждень

	Скласти загальну схему етапів дослідження обраної території (з описом методів на кожному етапі).	*Самостійна робота*		їхній аналіз, 2 год	
8 тиждень/ 3,5 год	Семінар 8. Етапи геоекологічного дослідження. Підготовчий, польовий, камеральний етапи. Послідовність виконання завдань. Вибір і поєднання методів. Роль гіпотези у побудові дослідження. Узгодження даних між етапами. **Модуль 1**	Семінар, групова дискусія **Модуль 1**	[1, 2, 3, 5, 14, 18, 24, 25].	підготовка до семінару, 1,5 год	8 тиждень
9 тиждень/ 3год	Лекція9. Методи підготовчого етапу досліджень: робота з картами, пошук, аналіз та синтез статистичних даних і фондових матеріалів. Постановка завдань для подальших досліджень, розроблення польових бланків, карт гіпотез. *Підготувати перелік джерел статистичних даних для дослідження певної території*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 5, 14, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	9 тиждень
9 тиждень/ 2,5 год	Семінар 9. Методи підготовчого етапу. Робота з картами і фондовими матеріалами. Збір і аналіз статистичних даних. Синтез інформації та формування гіпотез. Розробка бланків і карт гіпотез. Приклад попереднього дослідження території.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 5, 14, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32].	підготовка до семінару, 1,5 год	9 тиждень
10 тиждень/ 3 год	Лекція10.Методи польових геоекологічних досліджень: вибір репрезентативних ділянок, збір польових геоекологічних даних, використання геоботанічних досліджень для ідентифікації геоекологічного стану територій, фотофіксація. *Підготувати опис програми польових досліджень для визначення стану лісової екосистеми.*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 6, 16].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	10 тиждень
10 тиждень/ 2,5 год	Семінар 10. Методи польових геоекологічних досліджень. Вибір репрезентативних ділянок. Геоботанічні дослідження. Фотофіксація та GPS-вимірювання. Визначення стану природних компонентів. Документування результатів польових досліджень.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 6, 16].	підготовка до семінару, 1,5 год	10 тиждень
11 тиждень/ 3 год	Лекція 11. Аналітичні методи визначення забруднення різних компонентів природного середовища. Правила відбору проб для аналізів атмосферного повітря, води,	Лекція,	[1, 2, 3, 6, 16].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук	11 тиждень

	ґрунту для визначення фізико-хімічних параметрів. Прилади для визначення вмісту забруднюючих речовин *НаведіСкласти таблицю основних фізико-хімічних показників якості ґрунту і методів їх визначення.*	*Самостійна робота*		першоджерел та їхній аналіз, 2 год	
11 тиждень/ 2,5 год	Семінар 11.Аналітичні методи визначення забруднення. Відбір проб води, ґрунту, повітря. Прилади для визначення показників. Основи метрологічного контролю. Похибки вимірювань. Інтерпретація результатів аналізів.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 6, 16].	підготовка до семінару, 1,5 год	11 тиждень
12 тиждень/ 3 год	Лекція 12.Методи визначення антропогенного впливу та його наслідків: підходи та методики дослідження антропогенного впливу на геоекосистеми та його наслідків, розробка карт-гіпотез для польових досліджень, визначення ступеня антропогенної трансформації геоекосистем. *Розробити карту гіпотез антропогенного навантаження для обраної території*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 5, 7, 12, 17, 21].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	12 тиждень
12 тиждень/ 2,5 год	Семінар 12. Методи визначення антропогенного впливу. Види антропогенних навантажень. Підходи до оцінки впливу. Картографування трансформацій геоекосистем. Визначення ступеня порушеності ландшафтів. Приклади оцінки урбанізованих територій.	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 5, 7, 12, 17, 21].	підготовка до семінару, 1,5 год	12 тиждень
13 тиждень/ 3 год	Лекція13.Методи екологічної паспортизації в геоекологічних дослідженнях. Види екологічних паспортів та методика їх заповнення. Пошук статистичних та фондових матеріалів для заповненняя паспорта. Польові дослідження для паспортизації об'єктів *Підготувати фрагмент екологічного паспорта для об'єкта (наприклад, кар'єру, підприємства чи заповідної території).*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 5, 10].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	13 тиждень
13 тиждень/ 2,5 год	Семінар 13. Методи екологічної паспортизації. Мета і завдання екологічної паспортизації. Види екологічних паспортів. Алгоритм заповнення екопаспорта. Використання статистичних матеріалів. Польові	Семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 5, 10].	підготовка до семінару, 1,5 год	13 тиждень

	уточнення показників				
14 тиждень/ 3 год	Лекція 14. Специфіка вибору методів геоекологічних досліджень для виявлення пливу промислових підприємств на довкілля. Визначення усіх аспектів впливу підприємства на довкілля. Системний аналіз впливу. Комплексна характеристика видів забруднення та порушення довкілля *Підготувати план аналітичної довідки про вплив промислового підприємства вашого регіону на довкілля.*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 5, 9, 7, 12, 28, 29].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	14 тиждень
14 тиждень/ 2,5 год	Семінар 14. Методи дослідження впливу промислових підприємств. Джерела промислового забруднення. Комплексна оцінка впливу підприємства. Методи аналізу екологічного стану навколишніх територій. Побудова системної моделі впливу. Приклад аналізу конкретного підприємства.	Практичний семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 5, 9, 7, 12, 28, 29].	підготовка до семінару, 1,5 год	14 тиждень
15 тиждень/ 3 год	Лекція15. Камеральний етап геоекологічних досліджень. Створення геоекологічних карт. Наповнення інформацією про джерела забруднення / впливу та стан компонентів геоекосистем. Вибір різних типів ілюстрації отриманих результатів: діаграми, графіки, рисунки, схеми. *Підготувати карту-схему геоекологічного стану території (у цифровому форматі).*	Лекція, *Самостійна робота*	[1, 2, 3, 5, 9, 7, 12, 18, 31, 32].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	15 тиждень
15 тиждень/ 2,5 год	Семінар 15.Камеральний етап геоекологічних досліджень. Опрацювання польових матеріалів. Створення геоекологічних карт. Візуалізація результатів: таблиці, графіки, схеми. Узагальнення даних і висновки. Обговорення прикладів камеральної обробки даних.	Практичний семінар, групова дискусія	[1, 2, 3, 5, 9, 7, 12, 18, 31, 32].	підготовка до семінару, 1,5 год	15 тиждень
16 тиждень/ 3 год	Лекція 16.Методи регіонального геоекологічного аналізу і оцінки території. Метод моделювання і ранжування. Визначення еколого-географічної ситуації. Підходи до інтегрального аналізу й оцінки еколого-географічної ситуації. *Підготувати план аналітичного звіту з оцінкою еколого-географічної ситуації регіону за вибраними критеріями.*	Лекція, *Самостійна робота*	[7, 8, 12, 17, 18, 23, 26, 27].	Опрацювання матеріалів лекції, пошук першоджерел та їхній аналіз, 2 год	16 тиждень

16 тиждень/ 3,5 год	Семінар 16. Методи регіонального геоекологічного аналізу і оцінки території. Принципи регіонального аналізу. Методи моделювання і ранжування. Підходи до визначення еколого-географічної ситуації. Інтегральна оцінка території.Рроль комплексного підходу у сучасній геоекології. **Модуль 2**	Практичний семінар, групова дискусія **Модуль**	[7, 8, 12, 17, 18, 23, 26, 27].	підготовка до семінару та модуля, 1,5 год	16 тиждень