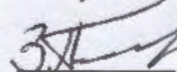


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Географічний факультет
Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів

Затверджено

На засіданні кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 16 від 19.06.2023р.)

Завідувач кафедри

 проф. Зіновій ПАНЬКІВ

Силабус з навчальної дисципліни
«ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ»,
що викладається в межах
ОПП «Прикладне ґрунтознавство та оцінка земель»,
ОПП «Глобальні зміни геоморфосистем і геозагрози» та
ОПП «Геоекологічний менеджмент»
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2023 р.

Назва курсу	Лабораторні методи дослідження доквілля
Адреса викладання курсу	вул. Петра Дорошенка, 41 м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 103 Науки про Землю
Викладачі курсу	Кирильчук Андрій Андрійович – доктор географічних наук, професор, професор кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів
Контактна інформація викладачів	e-mail: andriy.kyrylchuk@lnu.edu.ua вул. Петра Дорошенка, 41/104.
Консультації по курсу відбуваються	Консультації відбуваються в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Skype, Viber або електронну адресу. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача (kyrylandrij@gmail.com) або телефонувати.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/course/laboratorni-metody-doslidzhennia-dovkillia-m
Інформація про курс	Навчальний курс «Лабораторні методи дослідження доквілля» є вибірковою навчальною дисципліною для галузі знань 10 Природничі науки зі спеціальності 103 Науки про Землю, що викладається для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти у межах ОПП «Прикладне ґрунтознавство та оцінка земель», «Глобальні зміни геоморфосистем і геозагрози» та «Геоекологічний менеджмент» у 1 семестрі магістратури в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Навчальний курс «Лабораторні методи дослідження доквілля» розроблено таким чином, щоб надати здобувачам другого (магістерського) рівня вищої освіти необхідні теоретичні знання лабораторно-аналітичного дослідження компонентів доквілля й практичні компетентності оцінки якості доквілля за допомогою лабораторних приладів, обладнання аналітичних лабораторій, оволодіння методами визначення властивостей об'єктів доквілля, оцінювання впливу людини на компоненти доквілля. Власне тому НП дисципліни передбачає як огляд теоретико-методологічних принципів і підходів дослідження доквілля, на яких базується вміння оптимального підбору найбільш ефективних методів аналізу компонентів доквілля та професійне їх виконання, так і цілісне уявлення про особливості складу об'єктів доквілля та поліпшення їх функціонування.
Мета та цілі курсу	<i>Метою</i> вивчення навчальної дисципліни «Лабораторні методи дослідження доквілля» є формування у здобувачів професійних навиків коректно і правильно виконувати лабораторні дослідження за діючими національними стандартами України (ДСТУ), національними стандартами гармонізованими з міжнародними та європейськими (ДСТУ ISO або ДСТУ EN), а також міжнародними стандартами (ISO, ISO/IEC). Основними завданнями вивчення дисципліни «Лабораторні методи дослідження доквілля» є: – формування компетентностей по організації польових досліджень; – освоєння методики відбирання зразків ґрунту, а також проб повітря, води, рослинності та підготовка їх до аналітичного дослідження; – набуття знань про сучасні лабораторні методи досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях для оцінки актуального стану компонентів доквілля;

	– засвоєння знань про будову, практичне застосування приладів, які використовуються у лабораторії.
Література для вивчення дисципліни	<p style="text-align: center;"><i>Базова література:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кирильчук А. А., Бонішко О. С. Хімія ґрунтів. Основи теорії і практикум : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 354 с. (https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/01/Kyryl-chuk-A.A.-KHimiia-hruntiv.pdf). 2. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Методика екологічних досліджень» для студентів напряму підготовки 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища» /укладачі: А.А. Кирильчук, Є.А. Іванов. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 74 с. 3. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу: навчальний посібник. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 362 с. 4. Масікевич Ю. Г., Гринь С. О., Герецун Г. М. та ін. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. – Чернівці, 2005. – 343 с. 5. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. /Г. І. Гринь, В. І. Мохонько та ін. Северодонецьк : вид-во СЧУ ім. В. Даля, 2019. 420 с. 6. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Навч. посіб. – К.: Світ, 2003. – 287с. 7. Максименко Н. В. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Н. В. Максименко, О. Г. Владимірова, А. Ю. Шевченко, Е. О. Кочанов]. – 3-тє вид., доп. і перероб. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 264 с. 8. Бонішко О.С., Варга Л.М. Лабораторний практикум з курсу „Гідрохімія”. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 108 с. 9. Петровська М. Стандартизація, метрологія і сертифікація довкілля : навч. посібник. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. 419 с. 10. Лабораторно-аналітичні роботи з ґрунтознавства: Навч.-мет. вказівки /Уклали: В. Гаськевич, Г. Підвальна. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2006. 96 с. 11. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення /за ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. – Київ, 2013. – 104 с. 12. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посіб. – К.:Лібра, 2004. – 368 с. 13. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище : практикум / уклад. : А. Є. Гай, О. М. Тихенко та ін. –К : НАУ, 2013. – 73 с. 14. Кучеренко М., Бабенюк Ю., Войціцький В. Сучасні методи біохімічних досліджень: Учбовий посібник. Київ, 2001. 424 с. 15. Величко В. В., Великонська Н. М., Перескока В. В. Аналітичний контроль: Навч. посібник. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. 123 с. 16. Моніторинг довкілля: підручник / Боголюбов В., Клименко М., Мокін В. та ін.; під ред. В. Боголюбова. 2-е вид., перероб. і доп. Вінниця, 2010. 232 с. 17. Набиванець Б., Осадчий В., Осадча Н., Набиванець Ю. Аналітична хімія поверхневих вод. Київ, 2007. 456 с. 18. Гамкало З. Г. Хімія геосфер: Лабораторний практикум для студентів природничих факультетів. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. 195 с. 19. Гамкало З.Г. Екологічна якість ґрунту: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 232 с. <p style="text-align: center;"><i>Додаткова література:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 20. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В. В. Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. 264 с. URL: http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/Tarasova.pdf?id=cf16947b-5c04-42ae-b29f-

	<p>сЗас6ад40f3e.</p> <p>21. Позняк С.П., Красеха Є.Н., Кіт М.Г. Картографування ґрунтового покриву: Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 500 с.</p> <p>22. Морфологія ґрунтів: методичні вказівки / уклад Ю. І. Наконечний. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 53 с.</p> <p>23. Фізика ґрунтів. Лабораторний практикум / навчальний посібник / В.Г. Гаськевич., І.Я. Папіш, О.Г. Телегуз. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. 170 с.</p> <p>24. Гаськевич В. Польовий практикум з ґрунтознавства і географії ґрунтів : навч. посібник / В. Гаськевич. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016.–254 с.</p> <p>25. Папіш І.Я., Ямелинець Т.С. Практикум з картографії ґрунтів: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 450 с.</p> <p>26. Кіт М. Г. Морфологія ґрунтів. Основи теорії і практикум: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 232 с.</p> <p>27. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., Костіков І. Ю. Основи екології: підручник. 2-ге видання. Київ : Либідь, 2005. 408 с.</p> <p>28. Бедернічек Т.Ю., Гамкало З.Г. Лабільна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль. – К.: Кондор-Видавництво, 2014. – 180 с.</p> <p>29. Pansu M.,Gautheyrou J. Handbook of Soil Analysis. Mineralogical, Organic and Inorganic Methods. Was published in2003 by Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York. – 995 p.</p> <p style="text-align: center;"><i>Інформаційні ресурси:</i></p> <p>30. Закон України «Про охорону навколишнього середовища [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1264-12#Text</p> <p>31. Закон України "Про оцінку земель". Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text</p> <p>32. https://mepr.gov.ua/</p> <p>33. https://mepr.gov.ua/news/38123.html</p> <p>34. Перелік основних нормативних документів у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів. / С.А. Балюк, М.Є. Лазебна. – Харків: "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н.Соколовського", 2020. – 73 с. URL:: http://www.issar.com.ua/downloads/b_perelik_2020_1.pdf.</p> <p>35. Державні санітарні норми та правила “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною” (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	48 годин аудиторних занять (з них 32 години лекцій, 16 годин практичних робіт) і 102 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу магістр буде:</p> <p>знати: методику відбору зразків та проб на різних об’єктах довкілля для подальшого лабораторного аналізу, особливості будови та застосування лабораторних приладів, сучасні лабораторні методи дослідження компонентів довкілля.</p> <p>вміти: здійснювати організацію польових досліджень з метою відбору зразків та проб на різних об’єктах довкілля і готувати їх до аналізу, професійно здійснювати лабораторний аналіз об’єктів довкілля, оцінювати, інтерпретувати й синтезувати результати кількісного аналізу, а також оцінювати якості компонентів довкілля.</p> <p>Вивчення курсу сприяє розвитку таких <i>надпрофесійних навичок (soft skills)</i>: гнучкість, креативність, командна робота, відповідальність, наукова й професійна етика, професійна комунікація, управління інформацією, формування й відстоювання власної думки, професійна самопрезентація.</p>

	<p>У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей:</p> <p><i>Загальні компетентності:</i> здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність застосовувати знання й уміння в практичних ситуаціях; знання та розуміння предметної області та розуміння професії; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.</p> <p><i>Фахові компетентності:</i> володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, і зокрема педосфери та її компонентів; використання дисциплінарних природничих методів дослідження ґрунтів та земель на локальному і регіональному рівнях.</p> <p><i>Програмні результати навчання за ОПП:</i> аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі; знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності; використовувати сучасні методи моделювання та обробки геоінформації при проведенні інноваційної діяльності; застосовувати геоінформаційні методи дослідження геосфер.</p>
Ключові слова	Лабораторні методи, методика, дослідження, лабораторні прилади, компоненти до-вкілья, спектрометрія, потенціометрія, хроматографія.
Формат курсу	Очний
Теми	Див.: Таблиця «Схема курсу»
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру, залікова оцінка враховує виконання практичних занять, результати модульних контрольних робіт та виконання індивідуальних завдань.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з ґрунтознавства, фізики, хімії геосфер, агроекології, хімії ґрунтів, агрохімії, методології і організації наукових досліджень, основ ГІС-методів у природничих науках та ін. дисциплін.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Лекційна форма навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведення лекцій з використання мультимедійного забезпечення; - пояснення та наведення прикладів практичної діяльності із лекційних тем; - проблемно-пошуковий метод; - навчальна дискусія, опора на життєвий досвід, презентація. <p>Практичні заняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доповідь, методи узагальнення, методи порівняння, методи конкретизації, дискусія, запитання-відповідь.
Необхідне обладнання	Лабораторні прилади та обладнання: спектрофотометр, ФЕК, потенціометр, полум'яний фотометр, муфельна піч, термостат, хімічний посуд і реактиви, ноутбук, мультимедійний проектор, демонстраційний екран, Wi-Fi, а також програмне забезпечення: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практичні роботи: максимальна кількість балів <u>50</u> (8 практичних робіт: 6 практичних робіт оцінюються по 6 балів і 2 практичні роботи – по 7 балів). Практичні роботи студенти виконують в електронному вигляді (формати файлів: Word, Excel, PowerPoint тощо), надсилають для перевірки на корпоративну електронну пошту викладачу та захищають усно на очних (або дистанційних) заняттях (відповідаючи на питання викладача); - контрольні заміри (модулі): максимальна кількість балів <u>40</u> (2 модулі по 10 питань, кожне з яких оцінюється максимум по 2 бали). Модулі студенти виконують письмово; - самостійна робота здобувачів <u>10 балів</u> (для кожного здобувача передбачено творче завдання, яке оцінюється щонайбільше у 10 балів). Перелік індивідуальних творчих завдань для здобувачів: <ol style="list-style-type: none"> 1. Опрацювання нормативних документів щодо стандартизації виконання аналі-

- тичних робіт у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів.
2. Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу.
 3. Здійснення ґрунтового моніторингу, його завдання.
 4. Мета, функції, об'єкти і суб'єкти ґрунтового моніторингу.
 5. Структура служби моніторингу ґрунтів.
 6. Особливості організації роботи хімічних лабораторій.
 7. Методологія проведення лабораторно-аналітичних досліджень у ґрунтознавстві.
 8. Наявність похибок при проведенні досліджень та точність результатів лабораторного аналізу.
 9. Особливості застосування електрохімічних методів аналізу при дослідженні об'єктів довкілля.
 10. Особливості застосування фізичних методів аналізу при дослідженні стану об'єктів довкілля.
 11. Особливості застосування фізичних методів аналізу при дослідженні стану об'єктів довкілля.
 12. Особливості застосування фізико-хімічних інструментальних методів аналізу при дослідженні стану об'єктів довкілля.
 13. Особливості застосування хроматографічного методу аналізу для дослідження стану довкілля.
 14. Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень.
 15. Організація контролю радіаційної безпеки атмосферного повітря.
 16. Основні принципи організації спостереження і контролю якості поверхневих вод.
 17. Програми спостережень, терміни проведення гідрохімічних робіт у пунктах спостережень.
 18. Антропогенна евтрофікація водойм.
 19. Сучасні методологічні і методичні підходи до індикації екологічної якості ґрунтів.
 20. Агроекологічний моніторинг (АЕМ).
 21. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень.
 22. Оцінка ступеня забрудненості ґрунту хімічними речовинами.
 23. Гігієнічна оцінка ґрунтів сільського господарства.
 24. Гігієнічна оцінка ґрунтів населених пунктів.
 25. Принципи і критерії нормування радіаційного навантаження.
 26. Нормування впливів шуму за санітарними й технічними нормами.
 27. Діагностика зовнішніх пошкоджень рослинності.
 28. Діагностика стану лісових насаджень, які пошкоджені техногенним забрудненням.
- Завдання виконуються в електронному вигляді (формати файлів: Word, Excel, PowerPoint тощо) і надсилаються для перевірки на корпоративну електронну пошту викладачу.

- Підсумкова максимальна кількість балів: 100

Академічна доброчесність: Списування, втручання у роботу інших магістрів – 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 магістри відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Магістри мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку магістри зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

	<p>Література. Уся література, яку магістри не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Здобувачі заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на практичних роботах і бали отримані за модульні підсумкові тестування.</p>
<p>Питання до залікових модулів</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормування забруднень довкілля. 2. Класифікація і види нормування забруднень довкілля. 3. Нормування антропогенного навантаження на атмосферне повітря. 4. Нормування забруднювальних речовин та якості водних об'єктів. 5. Нормування забруднювальних речовин та якості ґрунтів. 6. Правові основи нормування в галузі охорони довкілля. 7. Основні вимоги до методів і засобів аналітичного контролю. 8. Процедури і операції технологічного циклу аналітичного контролю забруднення довкілля. 9. Вимоги до: результатів аналітичних робіт, засобів вимірювань, допоміжного і випробувального обладнання, засобів метрологічного забезпечення та відбору проб і зразків, методик виконання вимірювань, технічної компетентності аналітичних лабораторій. 10. Організація роботи лабораторій; методологія проведення досліджень. 11. Метрологічні вимоги до інструментальних методів аналізу. 12. Поняття про похибки вимірювання, шляхи їх подолання; аналітична обробка результатів лабораторних досліджень. 13. Питання акредитації, атестації лабораторії та забезпечення якості досліджень. 14. Сучасні методи та прилади, що застосовуються для проведення досліджень. 15. Моніторинг довкілля. Поняття моніторингу довкілля, об'єкти моніторингу; цілі та завдання екологічного моніторингу; його структура. 16. Зміст екологічного контролю. Види екологічного моніторингу. Організація мережі моніторингу. 17. Методи і засоби спостереження і контролю за станом навколишнього середовища (контактні, дистанційні, біологічні). 18. Коротка характеристика інструментальних методів аналітичного контролю за станом довкілля. 19. Хімічні методи аналізу 20. Гравіметричний аналіз 21. Титриметричні методи аналізу 22. Електрохімічні методи аналізу 23. Характеристика спектроскопічних методів аналізу. 24. Оптичні методи аналізу. 25. Спектрофотометрія. 26. Нефелометрія і турбідиметричний методи аналізу. 27. Методи атомної спектроскопії. 28. Метод полуменевої фотометрії. 29. Рентгеноспектральний метод аналізу. 30. Методи оптичної молекулярної спектроскопії. 31. Рефрактометрія 32. Потенціометрія 33. Полярографічний метод аналізу 34. Хроматографічні методи аналізу 35. Радіометричний аналіз 36. Характеристика методів реєстрації іонізуючих випромінювань (при радіометричному аналізі).

	<p>37. Характеристика іонізаційного методу аналізу.</p> <p>38. Лабораторна оцінка якості повітря</p> <p>39. Склад атмосферного повітря. Джерела забруднення повітря, їхня класифікація.</p> <p>40. Стандарти якості повітря, ГДК речовин.</p> <p>41. Контроль забруднення атмосферного повітря.</p> <p>42. Методика відбору проб повітря, їхнє зберігання.</p> <p>43. Методи і засоби аналізу складу атмосферного повітря.</p> <p>44. Лабораторна оцінка якості води</p> <p>45. Склад природної води, джерела та забруднювачі гідросфери.</p> <p>46. Склад домішок води, їхня класифікація, вплив на якість води. Характеристики хімічного складу води, основні санітарно-біологічні показники якості води.</p> <p>47. Методологія організації контролю якості води. Відбір проб води, підготовка до зберігання, транспортування.</p> <p>48. Лабораторні методи контролю якості води.</p> <p>49. Лабораторна оцінка екологічного стану ґрунту</p> <p>50. Методологія оцінки якості ґрунтів. Види антропогенного впливу, що викликають погіршення якості ґрунтів.</p> <p>51. Вимоги до контролю за забрудненням ґрунтів. Нормування хімічного забруднення ґрунтів (ГДК).</p> <p>52. Відбір зразків ґрунту для аналізу.</p> <p>53. Лабораторні методи дослідження ґрунтів.</p> <p>54. Лабораторний контроль за радіаційним станом довкілля.</p> <p>55. Способи контролю та охорона довкілля від радіоактивного забруднення.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиж. /дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література (нумерація джерело)	К-ть год.	Термін виконання
ЗГІД-НО З РОЗ-КЛА-ДОМ У ВІД-ПО-ВІД-НОМУ СЕМЕ-СТРІ	Тема 1. Організація спостережень за станом довкілля. Нормування забруднень довкілля. Основні вимоги до методів і засобів аналітичного контролю. Процедури і операції технологічного циклу аналітичного контролю забруднення довкілля. Вимоги до: результатів аналітичних робіт, засобів вимірювань, допоміжного і випробувального обладнання, засобів метрологічного забезпечення та відбору проб і зразків, методик виконання вимірювань, технічної компетентності аналітичних лабораторій. <i>Нормативні документи щодо виконання аналітичних робіт у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів</i>	Лекція	7, 9, 12, 13, 20	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	5, 9, 15, 18, 19, 34	7	
	Тема 2. Моніторинг довкілля. Поняття моніторингу довкілля, об'єкти моніторингу, цілі та завдання екологічного моніторингу, його структура. Зміст екологічного контролю. Види екологічного моніторингу. Організація мережі моніторингу. Методи і засоби спостереження і контролю за станом довкілля. <i>Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу. Здійснення ґрунтового моніторингу, його завдання. Мета, функції, об'єкти і суб'єкти ґрунтового моніторингу. Структура служби моніторингу ґрунтів.</i>	Лекція	5, 12, 16, 27	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	4, 5, 7, 12, 16, 27, 34	8	
	Практична 1. Ознайомлення з основними положеннями, структурою, змінами та доповненнями Закону України від 25.06.91 № 1264-ХІІ "Про охорону навколишнього природного середовища" та Закону України "Про оцінку земель".	Практична	30, 31	2	В день проведення заняття
	Тема 3. Методи контролю за станом довкілля. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища: хімічні, фізико-хімічні, фізичні, біологічні та біохімічні. Якісний аналіз стану довкілля. Кількісні методи аналізу. <i>Організація роботи лабораторій та методологія проведення лабораторних досліджень.</i>	Лекція	2, 4-6, 10, 14, 18, 29	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	2, 12, 15, 20, 23, 34	7	
	Тема 4. Хімічні методи аналізу: гравіметричний (ваговий) метод аналізу (осадження, відгонки, виділення) і титриметричний (об'ємний) метод аналізу. <i>Наявність помилок (похибок) при проведенні досліджень та точність результатів аналізу.</i>	Лекція	4-6, 8, 10, 12, 18	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	5, 8-10, 17, 18	7	
Практична 2. Сучасні лабораторно-аналітичні інструментальні методи дослідження стану довкілля.	Практична	2, 18	2	В день проведення заняття	
Тема 5. Електрохімічні методи аналізу: потенціометрія, кондуктометрія, вольтамперометрія (полярографія), електрогравіметриа, кулонометрія. <i>Особливості застосування електрохімічних методів аналізу при дослідженні об'єктів довкілля.</i>	Лекція	1, 4, 5, 12, 15	2	В день проведення заняття	
	<i>Самостійна робота</i>	2, 4-6, 12, 18, 27-29	7		
Тема 6. Фізичні методи аналізу: емісійний спектральний аналіз, метод полум'яної фотометрії, атомно-абсорбційний і молекулярно-абсорбційний спектральний аналіз, радіометричні методи аналізу, рентгеноспектральний аналіз, люмінесцентний аналіз та мікроскопія.	Лекція	4-6, 9, 10, 18, 29	2	В день проведення заняття	

	<i>Особливості застосування фізичних методів аналізу при дослідженні стану об'єктів довкілля.</i>	<i>Самостійна робота</i>	2, 4-6, 8, 10, 12, 16	7	
	Практична 3. Якісна оцінка ґрунтів – розрахунок агрохімічного та еколого-агрохімічного балу земельної ділянки.	Практична	11, 19	2	В день проведення заняття
	Тема 7. Фізико-хімічні методи аналізу: оптичні: рефрактометрія, поляриметрія, фотометрія, спектрофотометрія, колориметрія, нефелометрія, турбидиметрія; фотометричні: колориметрія, фотоколориметрія, спектрофотометрія, молекулярна спектроскопія, рефрактометрія. <i>Особливості застосування фізико-хімічних інструментальних методів аналізу при дослідженні стану об'єктів довкілля.</i>	Лекція	2-6, 10, 12, 17, 28, 29	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	2-6, 12, 15, 18, 19, 29	7	
	Тема 8. Хроматографічні методи аналізу. Сутність хроматографічного аналізу. Класифікація методів, зокрема рідинна і газова хроматографія, тонкошарова хроматографія, іонообмінна хроматографія, молекулярно-ситова хроматографія. Можливості хроматографії. <i>Особливості застосування хроматографічного методу аналізу для дослідження стану довкілля.</i>	Лекція	2-6, 15, 18, 29	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	2-6, 12, 17, 27, 32-34	7	
	Практична 4. Контроль за якістю лабораторних вимірювань при обстеженні ґрунтів земель сільськогосподарського призначення.	Практична	11, 15, 34	2	В день проведення заняття
Написання підсумкового модуля №1					
	Тема 9. Лабораторна оцінка якості повітря. Склад атмосферного повітря. Джерела забруднення повітря, їхня класифікація. Стандарти якості повітря, гранично допустимі концентрації речовин. Контроль забруднення атмосферного повітря. Методика відбору проб повітря, їхнє зберігання. Методи і засоби аналізу складу атмосферного повітря. <i>Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень. Організація контролю радіаційної безпеки атмосферного повітря.</i>	Лекція	4, 5, 7, 12, 20	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	4-6, 12, 16, 27	7	
	Тема 10. Лабораторна оцінка якості поверхневих вод. Сучасний стан поверхневих вод. Джерела і види їх забруднення. Лабораторні методи контролю якості води. Основні завдання й організація системи моніторингу поверхневих вод. Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ. Методи і методика відбору проб стічних вод. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод. <i>Основні принципи організації спостереження і контролю якості поверхневих вод. Програми спостережень, терміни проведення гідрохімічних робіт у пунктах спостережень. Антропогенна евтрофікація водойм.</i>	Лекція	4-6, 7, 8, 13, 17	2	В день проведення заняття
		<i>Самостійна робота</i>	5, 7-9, 12, 16-18, 35	7	
	Практична 5. Оцінювання і прогнозування якості води.	Практична	5, 8, 17, 18	2	В день проведення заняття
	Тема 11. Лабораторна оцінка екологічного стану ґрунту. Методологія оцінки якості ґрунтів. Види антропогенного впливу, що викликають погіршення якості ґрунтів. Вимоги до контролю за забрудненням ґрунтів. Нормування хімічного забруднення	Лекція	2, 4-6, 8, 13, 20, 29	2	В день проведення заняття

грунтів (ГДК). Відбір зразків ґрунту для аналізу. Підготування індивідуальних та змішаних зразків ґрунту для аналізу. Лабораторні методи дослідження ґрунтів. <i>Сучасні методологічні і методичні підходи до індикації екологічної якості ґрунту. Агроекологічний моніторинг (АЕМ).</i>	Самостійна робота	4-6, 12, 16, 19, 27,29	8	
Тема 12. Дослідження ґрунту. Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів. Засоби аналітичного контролю ґрунтів. Екотоксикологічна оцінка ґрунтів гемеробних екосистем. Контроль забруднення ґрунтів пестицидами та шкідливими промисловими відходами. <i>Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень. Оцінка ступеня забрудненості ґрунту хімічними речовинами. Гігієнічна оцінка ґрунтів сільського господарства. Гігієнічна оцінка ґрунтів населених пунктів.</i>	Лекція Самостійна робота	2, 5, 7, 12, 16, 19, 31-34 2, 5, 9, 10, 16, 18-20, 28,29	2 8	В день проведення заняття
Практична 6. Оцінка акумулятивних особливостей хімічних елементів в урбоземах.	Практична	2, 5, 20	2	В день проведення заняття
Тема 13. Контроль фізичних параметрів довкілля. Контроль вмісту канцерогенних речовин. Радіометричні спостереження за станом довкілля. Сутність та можливості радіометричного аналізу. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів. Вимірювання рівня шумового забруднення. Контроль вмісту канцерогенних речовин у довкіллі.. <i>Принципи і критерії нормування радіаційного навантаження. Нормування впливів шуму за санітарними й технічними нормами.</i>	Лекція Самостійна робота	4-7, 13, 16, 20 7, 9, 13, 16, 20	4 7	В день проведення заняття
Практична 7. Методи екологічного контролю за харчовими продуктами: іонометрія (визначення нітратів і нітритів в овочах і фруктах).	Практична		2	В день проведення заняття
Тема 14. Біомоніторинг стану довкілля. Дослідження стану довкілля на основі спостережень поведінки рослин і тварин. Переваги біомоніторингу. Рослини-індикатори і рослини-монітори. Оцінювання реакції рослин на забруднення. Відбір і підготовка біологічних матеріалів для біомоніторингу. <i>Діагностика зовнішніх пошкоджень рослинності. Діагностика стану лісових насаджень, які пошкодженні техногенним забрудненням.</i>	Лекція Самостійна робота	5, 7, 12, 14, 16, 20 2, 4-7, 12, 13, 14, 16	4 8	В день проведення заняття
Практична 8. Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів. Рослинні індикатори хімічного складу ґрунту. Рослинні індикатори глибини рівня та хімічного складу ґрунтових вод. Біоіндикація забрудненої води.	Практична	5, 8, 18, 35	2	В день проведення заняття
Написання підсумкового модуля №2				